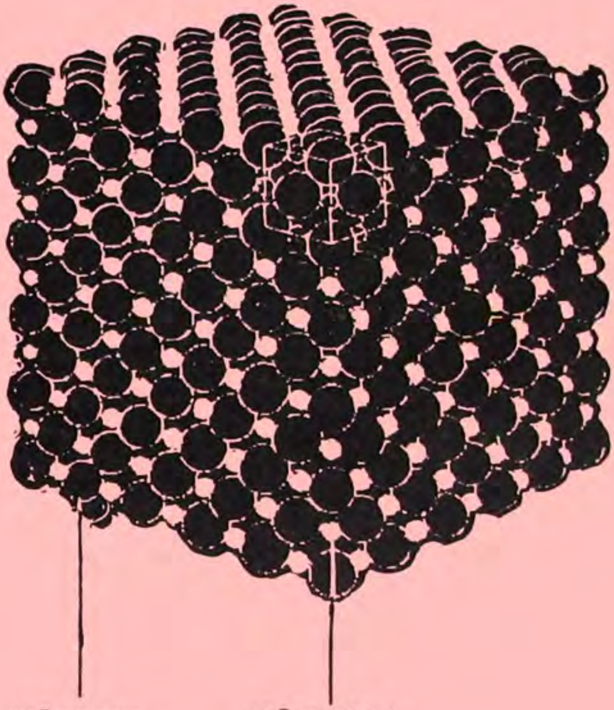
ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ



ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ପ୍ରକାଶକ : ଅଗ୍ରଦୂତ କଟକ - ୨

ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗନ୍ତ ।। ଲେଖକ : **ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତ** ।। ପ୍ରକାଶକ : **ଅଗ୍ରଦୂତ**, ବାଙ୍କାବଜାର, କଟକ-୭୫୩ ୦୦୨ ।। ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୮୯, ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୯୯ ।। କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସହାୟତା : **ସୁପର୍ବ ଡି.ଟି.ପି.**, ଚାନ୍ଦିନୀଚୌକ, କଟକ-୨ ।। ମୁଦ୍ରଣ : **ପଞ୍ଚସଖା ପ୍ରକାଶନୀ**, ସୂତାହାଟ, କଟକ ।। ମୂଲ୍ୟ : **ବାଇଶି ଟଙ୍କା** ।

ପ୍ରଚ୍ଛଦ : ଲୁଣ ଦାନାକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅନୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବସ୍ତୁର ଆକାରକୁ ଦଶକୋଟି ଗୁଣ ବଢାଏ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଲୁଣର କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁ ଓ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ପରମାଣୁ ବଡ଼ ଦିଶୁଛି ।

Bigyana Diganta || By : **Sarat Kumar Mohanty** || Published by : **Agraduta**, Banka Bazar, Cuttack-2 || Type Setting : **Superb D.T.P.**, Chandini Chouk, Cuttack-753 002 || First Edition : 1989, Second Edition : 1999 || Price : **Rs. 22/-**

ISBN 81-86354-71-9

ସୂଚୀ

ଟେଷ୍ଟ ଟିଉବ୍ ବେବି

ପ୍ରତିଦିନ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଶିଶୁ ଜନ୍ମଲାଭ କରୁଥିବା ଜନବହୁଳ ପୃଥିବୀରେ ଜଣେ ନାରୀ ମାଆ ହେବା ଗୋଟିଏ ଘଟଣା ଭିତରେ ଗଣାଯାଏନା । ଇଂଲଣ୍ଡର ଶ୍ରୀମତୀ ଲେସ୍‌ଲି ବ୍ରାଉନ୍ ନାମକ ଭଦ୍ରମହିଳାଙ୍କ କଥା କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୭୯ ଜୁଲାଇ ୨୫ ତାରିଖରେ ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍ ଗୋଟିଏ ଝିଅ ଜନ୍ମ କରିବା ଫଳରେ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଚହଳ ପଡ଼ିଗଲା । କାରଣ ଏ ଝିଅଟିର ଜନ୍ମ ସ୍ୱାଭାବିକ୍ ନୁହେଁ । ପ୍ରଚଳିତ ଭାଷାରେ କହିଲେ; ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କର ଶିଶୁକନ୍ୟା ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ଟେଷ୍ଟ ଟିଉବ୍ ବେବି । ତାକୁ ଭୂମିଷ୍ଠ କରିବା ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ବିରାଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାଫଲ୍ୟ । ଏଥିପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡର ଓଲ୍‌ଡ୍‌ହାମ୍ ହସ୍‌ପିଟାଲ୍‌ର ଦୁଇଜଣ ଡାକ୍ତର ଡକ୍ଟର ପାଟ୍ରିକ୍ ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ ଓ ଡକ୍ଟର ରବର୍ଟ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ଼ ଅଭିନନ୍ଦନୀୟ ।

ଅନେକ ବର୍ଷଧରି ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ଡାକ୍ତର — ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଟେଷ୍ଟ ଟିଉବ୍ ବେବି ଉପରେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ବନ୍ଧ୍ୟା ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଙ୍କୁ ସନ୍ତାନବତୀ କରିବା ପରି ମହତ୍ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଏ ଗବେଷଣାର ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସହିତ ଅନେକ ନୈତିକ ଓ ମନୋବୈଜ୍ଞାନିକ ସମସ୍ୟା ଜଡ଼ିତ ଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣାକୁ ଗୋପନୀୟ ରଖିବାକୁ ପସନ୍ଦ କରିଛନ୍ତି । ତେବେ ସାଫଲ୍ୟର ଜୟମାଲ୍ୟ ୧୯୭୯ ଜୁଲାଇ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାହାରିକୁ ମିଳି ନ ଥିଲା । ଡକ୍ଟର ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ ଓ ଡକ୍ଟର ଏଡ୍‌ୱାଡ଼ ମଧ୍ୟ ୧୯୬୬ ରୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ଅଶୀ ଜଣ ନାରୀଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚେଷ୍ଟାକରି ବିଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏପରି କି ତିନିଜଣ ନାରୀଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଭ୍ରୂଣ ପ୍ରତିରୋପଣ (implantation of embryo) ଉଦ୍ୟମ ବ୍ୟର୍ଥ ହୋଇଥିଲା । ଯେଉଁ ତିନିଜଣଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଫଳତା ମିଳିଥିଲା, ସେମାନଙ୍କର ଜେଣେ ସମୟରେ ଗର୍ଭପାତ ଘଟିଥିଲା । କି ପ୍ରକାର ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଫଳରେ ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଡାକ୍ତରଦ୍ୱୟ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ତାର ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ବିବରଣୀ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମିଳିନାହିଁ ।

ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କୁ ନେଇ ଦୁଇ ଡାକ୍ତର ଯେଉଁ ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇ ଥିଲେ ତାହା ଖୁବ୍ ଗୋପନୀୟ ରଖା ଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସାମ୍ବାଦିକମାନେ କୌଣସି ଉପାୟରେ କଥାର

ବାସ୍ନା ପାଇଗଲେ । ଏପ୍ରିଲ୍ ୧୯ ତାରିଖରେ ନିଉୟର୍କଷୋଷ୍ଟ କାଗଜରେଦୁଇ ଇଂରେଜ ଡାକ୍ତରଙ୍କର ରୋମାଞ୍ଚକର ପରୀକ୍ଷାର ବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ ବାହାରି ପଡ଼ିଲା । ପରଦିନ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରୁ ସାମ୍ବାଦିକମାନେ ଓଲଡ୍‌ହାମ୍ ହସ୍‌ପିଟାଲକୁ ଛୁଟିଲେ । କିନ୍ତୁ ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌କୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ସେମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ଦେଖାଯାଇଥିଲା ଯେ, ଦଳେ ଜାପାନୀ ସାମ୍ବାଦିକ ହସ୍‌ପିଟାଲ୍ ହତା ଭିତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗର୍ଭବତୀ ନାରୀର ଫଟୋ ଉଠାଉଛନ୍ତି ! ସାମ୍ବାଦିକମାନଙ୍କର ଭିଡ଼ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଅସରନ୍ତି ପ୍ରଶ୍ନବାଣରୁ ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ଡକ୍ଟର ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ ଓ ଡକ୍ଟର ଏଡ଼୍‌ୱାର୍ଡ଼ ଚିନ୍ତିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ଓକିଲ ପରାମର୍ଶ ପରେ ସ୍ଥିର ହେଲା ଯେ ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଏପରି ଏକ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟକର ଖବର ମାଗଣାରେ ଯାହାକୁ ତାକୁ କୁହାଯିବ କାହିଁକି ? ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍ ତାଙ୍କର ମାଆ ହେବାର କାହାଣୀକୁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ନିଲାମ ଡକାଳିକୁ କହିବେ । ପ୍ରାୟ ପଚାଶ ଲକ୍ଷ ଟଙ୍କା ବିନିମୟରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ବାଦସଂସ୍ଥା ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞତା କିଣିନେଲେ । ଏହା ପରଠାରୁ ସେ କଡ଼ା ପହରା ଭିତରେ ରହିଲେ ।

ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ କିପରି ଦୂର ହେଲା ବୁଝିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ସାଧାରଣ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟିକୁ ବୁଝିବା ଦରକାର । ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ (ovum) ଓ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ (sperm) ର ମିଳନ ଫଳରେ ଭ୍ରୁଣୋଦୟ ଘଟେ । ଯୌନକ୍ରିୟା ବେଳେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମିଳିତ ହେବାର ସୁଯୋଗ ଆସିଥାଏ । ଜରାୟୁ ସହିତ ଯୁକ୍ତ ଫାଲୋପିଆନ୍ ଟିଉବ୍‌ରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମିଳିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ନାରୀର ଫାଲୋପିଆନ୍ ଟିଉବ୍ ଅବରୁଦ୍ଧ ସେ ଗର୍ଭବତୀ ହେବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କର ଫାଲୋପିଆନ୍ ଟିଉବ୍ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଥିଲା । ଡାକ୍ତରଦ୍ୱୟ ତାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ଚିକିତ୍ସା କଲେ, ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ତାହା ଏହିପରି :— ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କର ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ତାଙ୍କ ସ୍ୱାମୀଙ୍କର ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କରାଗଲା । ଫାଲୋପିଆନ୍ ଟିଉବ୍‌ରେ ମିଳିତ ନ ହୋଇ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଟେଷ୍ଟଟିଉବ୍‌ରେ ମିଳିତ ହେଲେ । ଗୋଟିଏ ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସମୁଦାୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ବଡ଼ ଜଟିଳ । ପୁଣି ଶରୀର ବାହାରେ ଡିମ୍ବାଣୁ-ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଭ୍ରୂଣକୁ ବଞ୍ଚାଇବା କିଛି କମ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସିଦ୍ଧି ନୁହେଁ । ଏସବୁ ସିଦ୍ଧି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୂର୍ବରୁ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର

ଭ୍ରୂଣକୁ ପାଞ୍ଚଦିନ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ରଖିବା ପରେ ତାକୁ ନେଇ ପୁଣି ତାଙ୍କ ଜରାୟୁରେ ଛାଡ଼ିଦେଲେ । ଭ୍ରୂଣ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିବେଶ ପାଇଲା ପରି ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କୁ ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ରଖାଗଲା । ଯଥା ସମୟରେ ସେ ଗୋଟିଏ ସୁସ୍ଥ କନ୍ୟା ପ୍ରସବ କଲେ ।

ଡକ୍ଟର ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ ଓ ଡକ୍ଟର ଏଡ଼୍‌ୱାର୍ଡଙ୍କ ସାଫଲ୍ୟ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଏକ ବିଜୟ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତିର ରାୟକୁ ବିଜ୍ଞାନ ବଦଳାଉଛି –ଏହି ଅଭିଯୋଗ ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମଦିନଠାରୁ କରିଆସୁଥିବା ଚର୍ଚ୍ଚ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚୁପ୍ ରହନ୍ତା କିପରି ? ଦୁଇ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ଉଦ୍ୟମକୁ କ୍ୟାଥଲିକ୍ ଚର୍ଚ୍ଚ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ନାପସନ୍ଦ କରିଛନ୍ତି । ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ଭିତରେ ଘଟଣାଟି ଚହଳ ପକାଇ ଦେଇଥିଲେ ମଧ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହାକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଏ ମହାନ୍ ସାଫଲ୍ୟ ବୋଲି ଭାବୁ ନାହାନ୍ତି । ଆଉ କେହି କେହି ଏ ଉପାୟରେ ପୃଥିବୀକୁ ଆସୁଥିବା ଶିଶୁ ବିକଳାଙ୍ଗ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ସତର୍କବାଣୀ ଶୁଣାଇଛନ୍ତି । ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଓ ସବଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଯାଇ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ହାବୁଡ଼େ (ସେଠି ମଧ ପ୍ରତିଯୋଗିତା) କିନ୍ତୁ 'ଟେଷ୍ଟ ଟିଉବ୍'ରେ ଗୋଟିଏ ଦୁର୍ବଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ଆବୋରି ପାରେ ।

ଏହିପରି ନାନା ମତ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ଓ ଗୋଟାଏ ବଡ଼ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ଟେଷ୍ଟଟିଉବ୍ ବେବି ଦୁର୍ବଳ ବା ବିକଳାଙ୍ଗ ହେବାର ବିପଦ ରହିଛି, କିନ୍ତୁ ବିପଦ ବା ନାହିଁ କେଉଁଠି ? ଏପରି ବିପଦକୁ ମୂଳପୋଛ କରିବା ପାଇଁ ପୁଣି ଉଦ୍ୟମ ହେବ । କିନ୍ତୁ କଥା ହେଉଛି , ଜନ୍ମନିରୋଧର ବହୁଳ ପ୍ରଚାର ସତ୍ତ୍ୱେ ପୃଥିବୀର ଶିଶୁସଂଖ୍ୟା ଆତଙ୍କଜନକ ଭାବେ ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । ଏପରି ସ୍ଥଳେ, ପୁଣି ଶିଶୁଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟୟବହୁଳ ଗବେଷଣାର ଆବଶ୍ୟକତା କ'ଣ ? ଯେତିକି ଶିଶୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସୁଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ନିରୋଗ ରଖିବା ପାଇଁ ଦରକାର ପଡୁଥିବା ଗବେଷଣାରେ ଏ ଅର୍ଥବ୍ୟୟ କରାଯାଇ ପାରନ୍ତା ।

ଉତ୍ତମ ବିଚାର । ମଣିଷ ଉତ୍ତମ ବିଚାର କରିପାରେ, କିନ୍ତୁ ଯାଏ ଭିନ୍ନ ବାଟରେ । ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଡକ୍ଟର ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ ଓ ଡକ୍ଟର ଏଡ଼୍‌ୱାର୍ଡ଼ଙ୍କ ଅବଦାନ ମହାନ୍ କି ନା, ସେ କଥା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଚାର କରିବେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ସାଫଲ୍ୟ ଯେ ଏକ

ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ପ୍ରଥମ ପାହାଚ ହେଇପାରେ, ସେ ବିଷୟରେ ସବୁ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତି ସଚେତନ । ପ୍ରଥମ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ବେବିର ଜନ୍ମ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଆଲ୍ଡସ୍ ହକ୍ସଲିଙ୍କ ବିଖ୍ୟାତ ଉପନ୍ୟାସ ବ୍ରେଭ୍ ନିଉ ୱାର୍ଲଡ଼ରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଶିଶୁ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କାରଖାନା କଥା ସ୍ମରଣ କରିଦେଇଛି । ଶ୍ରୀମତୀ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ତାଙ୍କ ସ୍ୱାମୀଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନରୁ ମିଳିଥିବା ଭ୍ରୂଣକୁ ପାଞ୍ଚଦିନ ପରେ ମାତୃଗର୍ଭକୁ ନିଆଯାଇଥିଲା । ଭ୍ରୂଣକୁ ପାଞ୍ଚରୁ ଅଧିକ ଦିନ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ରଖିପାରିବା ସମ୍ଭବ । ଡାକ୍ତରମାନେ ମନେକରନ୍ତି ଯେ ପୂର୍ବ ତିନିଜଣ ମହିଳାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭ୍ରୂଣକୁ ପାଞ୍ଚରୁ ଅଧିକ ଦିନ ପରେ ମାଆଠାରେ ପ୍ରତିରୋପଣ କରାଯାଇଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ଗର୍ଭପାତ ଘଟିଥିଲା । ଯାହାହେଉ, କଥା ହେଉଛି, ଭ୍ରୂଣକୁ ଯଦି କେତେଦିନ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ରଖାଯାଉଛି; ତେବେ ପୂରା ଦଶମାସ ରଖି ତାକୁ ବଞ୍ଚାଇବା ଓ ବଢ଼ାଇବା କାହିଁକି ସମ୍ଭବ ନ ହେବ ? ମାତୃଗର୍ଭରେ ଶିଶୁ ଯେଉଁ ପରିବେଶରେ ରହେ, ଯେଉଁ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରେ, ଠିକ୍ ସେହି ପରିବେଶ ଓ ଖାଦ୍ୟ ତାକୁ ଯୋଗାଇ ଦେଇପାରିଲେ ଶିଶୁ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ହିଁ ଜନ୍ମ ହେବ । ଏ କଥା ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ।

ଏ ଯୁଗର ଜଣେ ଜଣାଶୁଣା ଫରାସୀ ଅସ୍ତିତ୍ୱବାଦୀ ଦାର୍ଶନିକ ଓ ଔପନ୍ୟାସିକ ମାଡ଼ାମ୍ ବୁଆ କହିଛନ୍ତି, 'ନାରୀର ସ୍ୱାଧୀନତା ତା'ର ଗର୍ଭାଶୟରେ ନିହିତ ।' ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ନାରୀର ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସ୍ୱାଧୀନତା ତାର ମାଆ ହେବା ନ ହେବାର ସ୍ୱାଧୀନତା ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଭବିଷ୍ୟତରେ (ଯଦି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗବେଷଣା ପୂରା ଦମ୍‌ରେ ଚାଲେ ତେବେ ସେ ଭବିଷ୍ୟତ ଦୂରରେ ନାହିଁ) କେବଳ ଶାରୀରିକ ଅକ୍ଷମତା ଥିବା ନାରୀ ନୁହେଁ, ହୁଏତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାରୀ ତାର ସନ୍ତାନକୁ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଜନ୍ମ ଦେବାକୁ ଚାହିଁବେ । ପୁରୁଷଙ୍କ ସହିତ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ହେବାକୁ ଦାବୀ କରୁଥିବା ନାରୀଙ୍କର ଆନ୍ଦୋଳନକୁ ପୁରୁଷମାନେ ମନ ଭିତରେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉ ନ ଥିଲେ । ପୁରୁଷ ଭାବି ଆସିଛି, ପ୍ରକୃତି ନାରୀକୁ ଅସମାନ କରି ଗଢ଼ିଛି । ପିଲା ଜନ୍ମ କରୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନାରୀ ପୁରୁଷ ସହିତ ସମାନ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ନାରୀ ସ୍ୱାଧୀନତା ଆନ୍ଦୋଳନ ହୁଏତ ଶିଶୁ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କାରଖାନାକୁ ବାସ୍ତବତାରେ ପରିଣତ କରିବାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ହୋଇପାରେ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ନାରୀ ସ୍ୱାମୀକୁ କହିବ, 'ତମେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦିଅ, ମୁଁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଦେବି ଓ ଡାକ୍ତର ଆମକୁ ଗୋଟିଏ ପିଲା ଦେବେ ।'

କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ, ବିବାହ ପରେ ସ୍ୱାମୀ-ସ୍ତ୍ରୀ ଜନ୍ମ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କେନ୍ଦ୍ର ବା ଆଉ କିଛି ନାମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଗୋଟାଏ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାଇ ସେମାନଙ୍କର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ଜମା ଦେଇ ଆସିବେ । ଯେବେ ଇଛା ହେବ ଖବର ଦେଲେ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ ଶିଶୁ ଦଶମାସ ପରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଯିବ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା ପରେ ସମାଜ କି ରୂପ ନେବ, ସ୍ୱାମୀ-ସ୍ତ୍ରୀ ସମ୍ପର୍କ କିପରି ହେବ ଇତ୍ୟାଦି ଅନୁମାନ କରିବା କଷ୍ଟକର । ଅନାଦି ଯୁଗରୁ କ୍ରମଶଃ ଗଢ଼ା ହୋଇଥିବା ମଣିଷର ସମ୍ପର୍କମାନ, ତାର ଆବେଗ ଓ ମାନସିକ ଗଠନ ଭାଙ୍ଗି ଚୁରମାର୍ ହୋଇଯିବାର ସମ୍ଭବନା ଦେଖି ଦେଇ ଆଜିର ମଣିଷ ଶିହିରି ଉଠୁଛି । କିନ୍ତୁ ଭାବିବାର କଥା ଯେ ଆଜିର ମଣିଷ ଓ କାରଖାନାରେ ଜନ୍ମ ହେଉଥିବା ଯୁଗର ମଣିଷ ମଧ୍ୟରେ ବାହ୍ୟ ସାଦୃଶ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ସାଦୃଶ୍ୟ ରହିବ କି ? ସେ ଯୁଗ ଯଦି ଆସେ, ତେବେ ସେତେବେଳେ ସେଇ ନୂତନ ମଣିଷକୁ ତା'ର ଭାଷା, ପୁରାଣ,କବିତା ଓ ଭାବନାକୁ ନୂଆ କରି ଗଢ଼ିବାକୁ ହେବ । ଆଜିକାର ମଣିଷର ଅତି ଉଚ୍ଚଚିନ୍ତା ବା କବିତା ତା' ପାଇଁ ଅର୍ଥହୀନ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, 'ପୁନରପି ଜନମ, ପୁନରପି ମରଣ, ପୁନରପି...' । ଏହାପରେ ଜନନୀ ଜଠର ଗଛର ଖଣ୍ଡେ ମଲା ଡାଳ ପରି ମନେ ହେବ । ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ମଣିଷ ଯେଉଁ ବୃକ୍ଷଙ୍କର ଶୀତଳ ଛାୟା ତଳେ ବିଶ୍ରାମ ନେଉଥିଲା, ସେମାନେ ଶୁଖିଯିବେ । ସତ; କିନ୍ତୁ ନୂଆ ମଣିଷଙ୍କ ପାଇଁ ନୂଆ ଗଛମାନେ ଜନ୍ମିବେ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ପୃଥିବୀରେ କେବେ ଶିଶୁ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କାରଖାନାମାନ ଗଢ଼ି ଉଠିବେ କି ନା ସେ ପ୍ରଶ୍ନ ଅନିଶ୍ଚିତ । କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାଫଲ୍ୟ ଫଳରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଦେଇଛି । ସୁନ୍ଦରୀ ରୂପ ସଚେତନ ଓ କର୍ମବ୍ୟସ୍ତ ନାରୀମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ପିଲାଙ୍କୁ ଦଶ ମାସ ଗର୍ଭରେ ସମ୍ଭାଳିବା ବଡ଼ ଅସୁବିଧା କଥା । ସେମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିରୂପାୟ ଥିଲେ । ଏବେ ଶିଶୁ ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଉ ଜଣକର ଜରାୟୁ ଉଧାର ନେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଗଲା । କର୍ମବ୍ୟସ୍ତ ନାରୀମାନେ ଛୋଟଛୁଆଙ୍କୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଙ୍କ ଜିମା ଦେଇ କାମକୁ ଯାଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଯଦି ସୁବିଧା ମିଳେ, ନିଜ ପିଲାକୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକର ଜରାୟୁରେ ଦଶମାସ ବଢ଼ାଇଲେ କ୍ଷତି କ'ଣ ?

କେହି ଅବଶ୍ୟ ମାଗଣାରେ ଅନ୍ୟର ପିଲାକୁ ଦଶମାସ ପେଟରେ ସମ୍ଭାଳିବ ନାହିଁ । ଅର୍ଥ ଦେଣନେଣ ଚୁକ୍ତି ବ୍ୟାଙ୍କ ଜରିଆରେ ହେବ । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ପ୍ରକାର ବ୍ୟାଙ୍କ ଖୋଲିପାରେ--- ଜରାୟୁ ବ୍ୟାଙ୍କ । ଏହି ବ୍ୟାଙ୍କ ଜରିଆରେ ଜରାୟୁ ଧାର ମିଳିବ ।

ଆଇନ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଯେଉଁ ଅସୁବିଧାମାନ ଦେଖାଯିବ, ସେ ସବୁ ଦୂର କରିବା କଷ୍ଟକର ହେବ ନାହିଁ । ଆଇନ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମାଆର ସଂଜ୍ଞା ସତର୍କତାର ସହିତ ନିରୂପଣ କରାଯିବ । ନୀତିଜ୍ଞ ପଣ୍ଡିତମାନେ କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ସଙ୍କଟରେ ପଡ଼ିବେ । ଭ୍ରୂଣର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଦାନ କରିଥିବା ନାରୀ ଓ ତାକୁ ଦଶମାସ ଗର୍ଭରେ ସମ୍ଭାଳିଥିବା ନାରୀ ମଧ୍ୟରୁ ଶିଶୁର ପ୍ରକୃତ ମାଆ କିଏ ? ଏହି ଦୁଇ ନାରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଆହୁରି ବଡ଼ ସଙ୍କଟରେ ପଡ଼ିପାରେ । ଅର୍ଥ ପାଇଁ ଯେଉଁ ନାରୀ ଗୋଟିଏ ଶିଶୁକୁ ଦଶମାସ ଗର୍ଭରେ ଧରିବାକୁ ସମ୍ମତ ହୋଇଥିଲା, ଦଶମାସ ଭିତରେ ସେ ବଦଳିଯିବାର ଅନେକ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଗର୍ଭରେ ବଢୁଥିବା ଶିଶୁ ପ୍ରତି ତାର ଗଭୀର ମମତା ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି ବୋଲି ଆବିଷ୍କାର କରି ସେ ବିସ୍ମିତ ହୋଇପାରେ । ବିଚାରି ଦଶମାସ ପାଇଁ ଜରାୟୁ ଧାର ଦେଲା ବେଳେ କଣ ଜାଣିଥିଲା ଯେ ସେଇଁ ଗୋଟାଏ ଅନାଗତ ଶିଶୁ ପ୍ରତି ତାର ଏତେ ମାୟାମମତା ସୃଷ୍ଟି ହେବ ?

ଆଉ ଏ ଶିଶୁ ? ପୃଥିବୀକୁ ଆସି କି ନୂଆ ଜିନିଷ ସେ ପାଇବ ଆମେ ଜାଣୁ ନା । କିନ୍ତୁ ପଛରେ ପୋଡ଼ି ଯାଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦକୁ ପିଠି କରି ସେ ବଢ଼ିବ । ସେ ଶବ୍ଦଟି ହେଉଛି 'ମାଆ' ।

■

ଉଭିଦ ଜୀବନର ଗୋପନ ରହସ୍ୟ

ଉଭିଦମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଅଛି କଥାଟି ପିଲାଙ୍କୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଶିକ୍ଷକ ବଡ଼ ଅସୁବିଧାରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଛଅ ସାତୋଟି ପ୍ରଭେଦ (ସଜୀବର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହୁଏ, ନିର୍ଜୀବର ହୁଏ ନାହିଁ ଇତ୍ୟାଦି) ଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍କୁଲ ପିଲାଟିଏ ଆୟତ୍ତ କରି ଗଛ ସଜୀବ ବୋଲି ବୁଝି ପାରିଲେ ଆମେ ସନ୍ତୋଷ ଲାଭ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । କାରଣ ପିଲାଙ୍କ ପ୍ରତି ସହାନୁଭୂତିଶୀଳ ହୋଇ ଆମେ ଭାବୁ, ନାଆଁକୁ ମାତ୍ର ଜୀବନ ଥିବା ଗଛକୁ ସଜୀବ ବୋଲି ଚିହ୍ନିବା ସେମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ବାସ୍ତବିକ୍ କଷ୍ଟକର । ଆମେ ବଡ଼ ମଣିଷ ତ ଗଛକୁ ପ୍ରାୟ ଜଡ଼ ବୋଲି ଧରି ନେଇଥାଉ, ପିଲାଙ୍କ କଥା କ'ଣ କହିବା ?

ଗଛର ଆଖି କାନ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ନାହିଁ ସତ; ତଥାପି ସେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରେ, ମଣିଷର ମନର ଭାଷା ବୁଝିପାରେ । ଚୋରକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଦେବା ତା' ପକ୍ଷରେ ସାମାନ୍ୟ କଥା । ଏ ସବୁ କବିର କଳ୍ପନା ନୁହେଁ । ମଣିଷର ଦୁଃଖରେ ସମବେଦନା ଜଣାଇ ବୃକ୍ଷଲତା କାନ୍ଦିବାର ବର୍ଣ୍ଣନା କବିମାନେ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ କରି ଆସିଛନ୍ତି । ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କୁ ନ ପାଇ ଗୋପୀମାନେ ବୃନ୍ଦାବନର ଗଛକୁ କୁଣ୍ଢେଇ ତାଙ୍କ ସମ୍ବାଦ ପଚାରିବାର ବର୍ଣ୍ଣନା ପୁରାଣ, ଭାଗବତରେ କରାଯାଇଛି । ଏସବୁ ପୁରୁଣା କଥା । ଏବେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନର ସମର୍ଥନ ପାଇବା ହିଁ ନୂଆ ଓ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ।

ଦିନାକେତେ ପୁରାଣ, ଧର୍ମଗ୍ରନ୍ଥ ଘାଣ୍ଟି ଗବେଷକମାନେ ପ୍ରାଚୀନକାଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ଖୁବ୍ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ଥିଲା ବୋଲି ତଥ୍ୟ ବାଢ଼ୁଥିଲେ । ଏହି ଜାତୀୟ ଅଧିକାଂଶ ତଥ୍ୟକୁ ହଜମ କରିବା ଅବଶ୍ୟ ବଡ଼ କଠିନ ବ୍ୟାପାର । ତେବେ ଅଳ୍ପ କେତେବର୍ଷ ହେଲା ସୁଅ ବିପରିତ ଦିଗରେ ବୋହିବା ଆରମ୍ଭ କରିଛି । ଏବେ ବିଜ୍ଞାନର ଧାର ଧାରୁ ନ ଥିବା ପଣ୍ଡିତଗଣ ପୁରାଣାଦି ମନ୍ଥନରୁ ବିଜ୍ଞାନ ବାହାର କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନୀ ତା' ତଥ୍ୟର ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ପ୍ରାଚୀନ ସାହିତ୍ୟ, ପୁରାଣରେ ପାଇ ଅବାକ୍ ହେଉଛି ।

ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କର ଅଦ୍ଭୁତ ଅନ୍ତର୍ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ପିଟର୍ ଟମ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ଖ୍ରୀଷ୍ଟୋପର୍ ବାଡଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ଏବଂ ୧୯୭୫ରେ ପେଙ୍ଗୁଇନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ The Secret

life of Plants ବହି ଖଣ୍ଡିକ ଅନେକଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଛି । ଆଧୁନିକ କାଳର ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗବେଷଣାକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏହି ପ୍ରବୀଣ ଲେଖକଦ୍ୱୟ ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁ ସବୁ ଅଲୌକିକ କଥା କହିଛନ୍ତି, ତାହା ପଢ଼ି ଜଣେ ଅଭିଭୂତ ନ ହୋଇ ରହି ପାରିବ ନାହିଁ । ଏହି ବହିରୁ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ବିଷୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପରିବେଷଣ କରୁଛି ।

ବିଜ୍ଞାନର ଅନେକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଓ ମହାନ୍ ଆବିଷ୍କାର ଆକସ୍ମିକ ଭାବେ ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଗୂଢ଼ଜୀବନର ଏକ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତର ଉଦ୍‌ଘାଟନ ଆମେରିକାର କ୍ଲି ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଅତି ଆକସ୍ମିକ ଭାବେ କରିଥିଲେ । ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଆଦୌ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନ ଥିଲେ । ସେ ଥିଲେ ଆମେରିକାର ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ମିଛଧରାଳି ବିଶେଷଜ୍ଞ । ମିଛଧରା ଯନ୍ତ୍ରଟି ଶରୀରର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ମାପିବାର ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ମଣିଷର ଆବେଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଯନ୍ତ୍ରର ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟରର ସୂଚକ ଦୋଳାୟିତ ହୁଏ ବା ରେକର୍ଡିଂ ପେନ୍ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଅଙ୍କାବଙ୍କା ରେଖା ଟାଣିଦିଏ । ଏହି ରେଖାରୁ ଆବେଗର ତୀବ୍ରତା ଧରାପଡେ । ଜଣେ ଦୋଷୀ ଦେହରେ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜିଲେ ସେ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନର ମିଛ ଉତ୍ତର ଦେଉଛି ତାହା ଧରା ପଡ଼ିଯାଏ । କାରଣ ମିଛ କହିବାବେଳେ ମଣିଷର ଆବେଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ ଶରୀରର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଏବଂ ସୂଚକ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୋଇ ତାକୁ ଧରାପକାଏ ।

୧୯୬୬ରେ ବାକ୍‌ଷ୍ଟର କେତେ ଜଣ ପୋଲିସଙ୍କୁ ମିଛଧରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ତାଲିମ୍ ଦେଉଥାନ୍ତି । କୌତୂହଳବଶତଃ ସେ ଗୋଟିଏ ଫୁଲଗଛର ପତ୍ରରେ ମିଛଧରାଳି ଯନ୍ତ୍ରରୀ ଦୁଇ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ଼୍‌କୁ ଖଞ୍ଜି ଦେଲେ । ତା'ପରେ ଗଛ ମୂଳରେ ପାଣି ଢାଳିଲେ । କିନ୍ତୁ ଗଛର ଆର୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ତା'ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ଥିତିରେ ଯେଭଳି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବା କଥା ତାହା ହେଉ ନାହିଁ ଦେଖି ବାକ୍‌ଷ୍ଟର୍‌ଙ୍କ ମନରେ ନାନାଚିନ୍ତା ଆସିଲା । ଆର୍ଦ୍ରତା ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି କ'ଣ ଗଛର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସ୍ଥିତିକୁ ସ୍ଥିର କରୁଛି ? ସେ ''ଆଉ କିଛି'' କ'ଣ ଗଛର ଆବେଗ ନା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ? ଗଛର କ'ଣ କିଛି ଆବେଗିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଥାଇପାରେ ? ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଖଣ୍ଡେ ଡାଳ ନୁଆଁଇ ଆଣି ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଗରମ କଫି କପ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଇ ଦେଲେ । କିଛି ହେଲା ନାହିଁ । ଆଚ୍ଛା, ଯଦି କଫିର ଉଷ୍ଣତା ତତେ ନ କାଟିଲା, ତୋ' ଦେହରେ ନିଆଁ ଲଗାଇ ଦେଖିବା କ'ଣ ହେଉଛି । ଏଇ କଥା ଭାବିଲା ମାତ୍ରେ ଓ ହାତରେ ଦିଆସିଲି ନ ଧରୁଣୁ, ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଯାହା ଦେଖିଲେ ସେଥିରେ ତାଙ୍କର

ମୁଣ୍ଡ ଘୂରାଇଗଲା । ଗ୍ରାଫ୍‌କାଗଜ ଉପରେ ରେକର୍ଡିଂ ପେନ୍ ଅସ୍ଥିରଭାବେ ଅଙ୍କାବଙ୍କା ଗାରେଯନ୍ତୁ ଟାଣି ପକାଉଛି । ଭୟରେ ଅସ୍ଥିର, ଆତଙ୍କରେ ଛୁଡ଼ୁ ବୁଡ଼ ମଣିଷ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେପରି ହୁଅନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହିପରି । ପୁଣି ନିଆଁ ନ ଲଗାଉଣୁ । ଗଛ କ'ଣ ତାଙ୍କ ମନରେ ରୂପ ନେଇଥିବା ଜଳନ୍ତା ଶିଖାକୁ ଦେଖିନେଲା !! ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ପୁଣିଥରେ ନିଆଁ ଲଗାଇବା କଥା ଭାବିଲେ । ଏଥର ଗଛ ନିର୍ବିକାର । ଅର୍ଥାତ୍ କେଉଁଟା ସତକଥା ଓ କେଉଁଟା ମିଛ ଡରାଣ ସେ ବିଷୟ ମଧ୍ୟ ଗଛକୁ ଜଣା ।

ସେହିଦିନଠାରୁ ଚୋର ଡକେଇତଙ୍କ ଠାରୁ ସତକଥା ଆଦାୟ କରିବା ବେଉସା ଛାଡ଼ି ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଗଛଙ୍କ ପିଛା ପଡ଼ିଲେ । ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳାଫଳ ସବୁ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ଚହଳ ପଡ଼ିଗଲା । ପୁଣି ତାହା କେବଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହେଲାନାହିଁ । ନ୍ୟାସନାଲ୍ ୱାଇଲଡ଼ ଲାଇଫ୍‌ରେ ତାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପରେ ମାର୍କିନ୍ ମହିଳାମାନେ ନିଜ ନିଜର ଫୁଲଗଛଙ୍କୁ ଗେହ୍ଲାରେ ସାଉଁଳେଇ ସେମାନଙ୍କ ସହିତ କଥାଭାଷା କଲେ ।

ବାକ୍‌ଷ୍ଟରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇ କେତେକ ବୈଜ୍ଞନିକ ମୂକ ବୃକ୍ଷଲତାଙ୍କର ଭାଷା ପଢ଼ିବାକୁ ଆଗଭର ହେଲେ । କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିଭା, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅର୍ଥ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଜିନିଷ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣାର ମୂଳପୁଞ୍ଜି ବୋଲି ଶୀଘ୍ର ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ତାହା ହେଉଛି, ଗଛଙ୍କ ପ୍ରତି ସ୍ନେହଶ୍ରଦ୍ଧା । ଜଣେ ଯଦି ଗଛକୁ ଭଲପାଏନା, ଗଛମାନେ ଯଦି ତାଙ୍କ ଉପରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ନୁହଁନ୍ତି, ତେବେ ତାଙ୍କୁ ସେମାନେ କଥା କହିବେ କାହିଁକି ?

ଥରେ ଜଣେ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନୀ ଗଛଲତାଙ୍କର ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର ଦେଖିବାକୁ ତାଙ୍କର ଜଣେ ମନୋବୈଜ୍ଞାନିକ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରୀକ୍ଷା ଚଲାଇଥିବା ଗଛମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ସେ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ପାଛୋଟି ନେଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା, ଯେଉଁ ପରୀକ୍ଷା ପୂର୍ବରୁ ସଫଳ ହେଉଥିଲା, ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କରି ଛଅଟି ଗଛ ସେ ପରୀକ୍ଷାର କୌଣସି ଜବାବ୍ ଦେଲେ ନାହିଁ । ଗଛଗୁଡ଼ାକ ମରିଗଲେ ନା ପଥର ପାଲଟି ଗଲେ ? କିନ୍ତୁ ସପ୍ତମ ଗଛଟି (ବୋଧହୁଏ ତାଙ୍କୁ ବିଚିତ୍ର ହେଉଥିବାର ଦେଖି !) ସହଯୋଗ କରିବା ଓ ପରୀକ୍ଷା ସଫଳ ହେବାର ଦେଖି ସେ ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହେଲେ । ମନୋବୈଜ୍ଞାନିକ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତ ଯୋଗୁ ଛଅଟି ଗଛ ଅସହଯୋଗ କଲେ କାହିଁକି ?

ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନୀ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତାକରି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ବନ୍ଧୁ ଜଣକ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଆବଶ୍ୟକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରତିଦିନ କେତୋଟି ଜୀଅନ୍ତା ଗଛ ପୋଡ଼ନ୍ତି । ଏପରି ନୃଶଂସ ଘାତକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗଛମାନେ ନୀରବ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ ।

କେବଳ ଆମେରିକା ବା ୟୁରୋପର ନୁହନ୍ତି, ସୋଭିଏଟ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ମଧ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଗୋପନୀୟ ଜୀବନ, ଭିତରକୁ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରିଛନ୍ତି । ରୁଷ୍‌ଦେଶ ପ୍ରତି ଆଙ୍ଗୁଳି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାର କାରଣ ଜଡ଼ବାଦୀ ଦର୍ଶନର ତୀର୍ଥଭୂମି କମ୍ୟୁନିଷ୍ଟ ରୁଷିଆରେ ମଧ ପାରମ୍ପରିକ ବିଜ୍ଞାନରୁ ଖସିଆସି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ରହସ୍ୟମୟ ଅନ୍ତର୍ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ୧୯୭୦ରେ ରୁଷିଆର ସରକାରୀ ମୁଖପତ୍ର 'ପ୍ରଭଦା'ରେ ପତ୍ରମାନେ କ'ଣ କହନ୍ତି ଶିରୋନାମାରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ସେଥିରେ କୁହାଯାଇଥିଲା, ''ଗଛମାନେ କଥା କହନ୍ତି ......ହଁ, ସେମାନେ ଚିତ୍କାର କରନ୍ତି'' । ସୋଭିଏଟ୍ ଆକାଡେମିର Plant psychology ର ମୁଖ୍ୟ ଅଧାପକ ଇଭାନ୍ ଇସିଡ଼ୋର୍‌ଭିଚ୍ ଗୁନାର୍ ଜଣେ ନାମଜାଦା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣାର ମୂଲ୍ୟ ବାକ୍‌ଷ୍ଟାରଙ୍କ ସହିତ ତୁଳନୀୟ । ଅଧାପକ ଗୁନାର୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଗଛଙ୍କର ମନ କିଣିନେଲା ପରି । ଗୋଟିଏ ସାକ୍ଷାତ୍‌କାରରେ ତାଙ୍କୁ ଭେଟିଥିବା 'ପ୍ରଭଦା'ର ଜଣେ ରିପୋର୍ଟର ଗୁନାର୍‌ଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ କହନ୍ତି, ''ମନେହୁଏ ସତେ କି ସେ ଗଛଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୁଅନ୍ତି ଓ ଗଛମାନେ ଏହି ପକ୍ୱକେଶ, ସରଳ ହୃଦୟ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ । କେବଳ କିଛି ବିଶେଷ ଶକ୍ତି ଥିବା ଲୋକଙ୍କ ଭିତରୁ ଏପରି ମଣିଷ ବାହାରନ୍ତି । ମୁଁ ଜଣେ ଦକ୍ଷ ପାଇଲଟ୍‌ଙ୍କ ବିଷୟରେ ଶୁଣିଛି ଯେ, ସେ ତାଙ୍କର ମନୁଆ ଉଡ଼ାଜାହାଜକୁ କଥା କହନ୍ତି । ଜାହାଜ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା ଚଳାଉଥିବା ଜଣେ ବୃଦ୍ଧ କ୍ୟାପ୍‌ଟେନ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ମୋର ପରିଚୟ ଅଛି ।''

ଗଛଙ୍କ ଉପରେ ନୂତନ ଧାରାରେ ଗବେଷଣା କରିବା ଦିଗରେ ପ୍ରଫେସର୍ ଭି.ଏ. ପୁଷ୍କିନ୍ ରୁଷିଆର ଆଉ ଜଣେ ଅଗ୍ରଣୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ବାକ୍‌ଷ୍ଟରଙ୍କ ପରିବେଷିତ ତଥ୍ୟାବଳୀର ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ସେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ଫୁଲଙ୍କୁ ନେଇ ତାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାର ବିବରଣୀ, 'ଫୁଲ, ଉତ୍ତର ଦେ' ଶିରୋନାମାରେ ରୁଷିଆର ଏକ ଜନପ୍ରିୟ ବିଖ୍ୟାତ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ଯଦି ମଣିଷର ମାନସିକ ଅବସ୍ଥାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗଛମାନଙ୍କ ଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତେବେ ଜଣେ ମଣିଷ ଠରେ ତୀବ୍ର ଅନୁଭୂତି ବା ଆବେଗ ସୃଷ୍ଟିକରି ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ହେବ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପୁଷ୍କିନ୍ ଜଣେ ଉତ୍ତମ

ସମ୍ମୋହନକାରୀଙ୍କର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲେ । ପରୀକ୍ଷାର ଉପକରଣ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ଭାବପ୍ରବଣ ଝିଅ ଓ ଗୋଟିଏ ଫୁଲ । ଝିଅଟି ଚେୟାରରେ ବସିଲା ଓ ଫୁଲକୁ ତା' ଠାରୁ ଅଶୀ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଦୂରରେ ରଖାଗଲା । ସମ୍ମୋହନକାରୀ ଝିଅଟିକୁ ସମ୍ମୋହିତ କରି ତାକୁ ସୂଚନା (Suggestion) ଦେଲେ ଯେ ସେ ଅତି ସୁନ୍ଦରୀ । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ତା' ମନରେ ତୀବ୍ର ଆନନ୍ଦ ଜାତ କରାଇବା । ସୂଚନା ପାଇବା ମାତ୍ରେ ସମ୍ମୋହିତାର ମୁହଁ ଆନନ୍ଦରେ ଝଲସି ଉଠିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଫୁଲରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ରେକର୍ଡିଂ ପେନ୍ ଚଞ୍ଚଳ ହୋଇ ଉଠିଲା ।

ପରେ ସମ୍ମୋହନକାରୀ ଝିଅଟିକୁ ଭୀଷଣ ଭୟ ଦେଖାଇଲେ । ଏଥର ମଧ ରେକର୍ଡିଂ ପେନ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗାୟିତ ରେଖା ଟାଣି ହୋଇଗଲା ଓ ଝିଅର ଭୟ ଚରମସୀମାରେ ପହଞ୍ଚିଥିବା ବେଳେ ତରଙ୍ଗର ଉଠପଡ଼ ସର୍ବାଧିକ ହୋଇଥିଲା ।

ଗଛ ମଣିଷର ମନକଥା ଜାଣିପାରେ ବୋଲି ବାକ୍‌ଷ୍ଟର ଯେଉଁ ଦାବୀ କରିଥିଲେ, ପୁଷିନ୍ ତାହାର ପରୀକ୍ଷା ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରେ ନେଇଥିଲେ । ସମ୍ମୋହିତ ଝିଅଟିକୁ ଏକରୁ ଦଶ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ଭିବିବାକୁ ଆଦେଶ ହେଲା । ସମ୍ମୋହନକାରୀ ପୁଣି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ଯେ, ସେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟାଟି ଭାବିଛି, ତାହା କଦାପି ପ୍ରକାଶ କରିବ ନାହିଁ । ଏହି ଦୃଢ଼ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇସାରି ସେ ପଚାରିଲେ, 'ଏକ ଭାବିଛ ?'-ଉତ୍ତର ଆସିଲା, 'ନାଁ' । କେବଳ ଏକ ପାଇଁ ନୁହେଁ, ଏକରୁ ଦଶ ଭିତରେ ସବୁ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ସେହି 'ନାଁ' ଉତ୍ତର ଆସିଲା । ଦଶଥର ପ୍ରଶ୍ନର ଦଶଥର ଦୃଢ଼ ଉତ୍ତର-'ନାଁ' । ଦଶୋଟି 'ନାଁ' ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ଅଛି ବୋଲି ଉପସ୍ଥିତ ମନୋବୈଜ୍ଞାନିକ ଧରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଫୁଲ କିନ୍ତୁ ଠିକ୍ ଧରିଲା ।'ପାଞ୍ଚ ଭାବିଚ ?' ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତରରେ 'ନାଁ' ଆସିଲାବେଳେ ରେକର୍ଡିଂ ପେନ୍‌ରେ ଭାବାନ୍ତରର ଗ୍ରାଫ ଆଙ୍କି ହୋଇଗଲା । ମୁହଁରେ 'ନାଁ' କହିଲେ ମଧ ଭିତରେ ମିଛ କହିଲାବେଳେ ଭାବ ବଦଳୁଛି । ଝିଅଟି ପ୍ରକୃତରେ ଭାବିଥିଲା ପାଞ୍ଚ ।

ଫୁଲଙ୍କୁ ନେଇ ଏହିପରି ବହୁ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ପୁଷିନ୍ କହନ୍ତି, ଫୁଲର କୋଷ (Cell) ଓ ମଣିଷର ସ୍ନାୟୁମଣ୍ଡଳର କୋଷ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସମ୍ବନ୍ଧ ବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଏହି ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିବାକୁ ମଣିଷକୁ ଆହୁରି ଅନେକ ଆଗକୁ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଗଛ ତାର ଶତ୍ରୁ ମିତ୍ରଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିପାରେ । ତାର ଡାଳପତ୍ର ଛିଣ୍ଡାଇ ଗଛ ଉପରେ ଅତ୍ୟାଚାର କରିଥିବା ମଣିଷ ତା' ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଲେ ସେ ବିବ୍ରତ ହୋଇପଡ଼େ । ଜଣେ ସୋଭିଏଟ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଭାଷାରେ, ''ସତେ କି ସେ ଝରକା ଡେଇଁ ପଳାଇବ ବା ଅତ୍ୟାଚାରୀ ଉପରକୁ ଝାମ୍ପ ଦେବ ସେହିପରି ମନେହୁଏ ।''

ଥମ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ବାଡ଼ ସେମାନଙ୍କ ବହିରେ ସାର୍ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷଙ୍କର ଗବେଷଣାକୁ ବିଶେଷ ସମ୍ମାନ ଦେଇଛନ୍ତି । ଏହି ମହାନ୍ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦ୍ୱାଲତାଙ୍କର ଅନ୍ତର୍ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ସୂଚନା ପ୍ରଥମ କରି ଦେଲେ । ତାଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଭାରତର ଟି.ଏନ୍, ସିଂହଙ୍କ ଗବେଷଣା ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଡକ୍ଟର ସିଂହଙ୍କ ଗବେଷଣା ଆଲୋଚିତ ହୋଇଥିବା ଅଧ୍ୟାୟର ଆରମ୍ଭ ପାରାଟିର ଅନୁବାଦ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଉଛି । କେବଳ ଭାରତରେ ନୁହେଁ, ଅନ୍ୟତ୍ର ମଧ୍ୟ ଡକ୍ଟର ସିଂହଙ୍କ ଧାରାରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରତିଫଳନ କିପରି ପ୍ରାଚୀନ ଶାସ୍ତ୍ର ପୁରାଣରେ ରହିଛି, ଏବଂ ଦୁଇଜଣ ପାଶ୍ଚାତବାସୀଙ୍କ ଲେଖନୀରେ ତାହା କିଭଳି ରୂପ ପାଇଛି ଦେଖାଇବା ଏ ଅନୁବାଦର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

''ସନ୍ଥ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞଙ୍କ ପାଇଁ ବହୁ କାଳରୁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୃନ୍ଦାବନର କୁଞ୍ଜବନକୁ ଘଞ୍ଚଭାବେ ବଢ଼ାଇବା ଓ ମନୋମୁଗ୍ଧକର ସବୁଜିମାରେ ତାକୁ ଭରିଦେବା ପାଇଁ ବିଷ୍ଣୁଙ୍କର (ବ୍ରହ୍ମା, ବିଷ୍ଣୁ ଓ ଶିବ ହିନ୍ଦୁଙ୍କର ତ୍ରିମୂର୍ତ୍ତି) ଅଷ୍ଟମ ଓ ପ୍ରଧାନ ଅବତାର ଭଗବାନ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ସଙ୍ଗୀତର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ଅନେକ ପରେ, ବିଖ୍ୟାତ ମୋଗଲ ସମ୍ରାଟ ଆକବରଙ୍କ ରାଜସଭାର ଜଣେ ସନ୍ଥ ତାନ୍‌ସେନ୍ ସଙ୍ଗୀତ ବଳରେ ବର୍ଷା କରାଉଥିଲେ, ଦୀପ ଜଳାଇ ଦେଉଥିଲେ ବୋଲି କଥିତ ଅଛି । ଗଛଟିଏ ପାଖରେ ଭକ୍ତିସଙ୍ଗୀତ ଗାନ କରି ସେ ତାକୁ ସତେଜ ଓ ସପୁଷ୍ପ କରି ଦେଉଥିଲେ ।''

ଡକ୍ଟର ସିଂହଙ୍କର ଗବେଷଣା ବୃକ୍ଷଙ୍କ ଉପରେ ସଙ୍ଗୀତର ଏହି ପ୍ରଭାବକୁ ସମର୍ଥନ କରେ । ୧୯୬୦ରୁ କେତେ ବର୍ଷ ଧରି ପରୀକ୍ଷା ଚଳାଇ ଡକ୍ଟର ସିଂହ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଉପରେ ସଙ୍ଗୀତର ପ୍ରଭାବ ଗଭୀର । ସଙ୍ଗୀତ ଶୁଣାଇଲେ ଗଛମାନେ ଶୀଘ୍ର ପୁଷ୍ପବତୀ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଅଧିକ ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ କରନ୍ତି । ପୃଥିବୀରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି ।

ବୃକ୍ଷଙ୍କର ଅଦୃଶ୍ୟ ଓ ବିପୁଳ ଅନ୍ତର୍ଜୀବନର ଅଳ୍ପ ପରିଚୟ ଆମେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଇଛୁ । ଏ ଦିଗରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଯେ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଏକ ନୂତନ ପର୍ଯ୍ୟାୟକୁ ନେବ, ସେଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ବିଜ୍ଞାନର ଧରାବନ୍ଧା ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପ୍ରଣାଳୀ, ବିଚାର ନିର୍ଭରଶୀଳତା ତା'ର ଯେଉଁ କେତୋଟି ନୂତନ ଶାଖାକୁ ଆଉ କୁଳାଉ ନାହିଁ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଗୁପ୍ତ ରହସ୍ୟର ଅଧ୍ୟୟନ ଅନ୍ୟତମ ।

■

ସାର୍ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷ

ଥମ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ବାଡ଼୍ ସାର୍ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷଙ୍କର ଗବେଷଣାର ଉଚ୍ଚ ପ୍ରଶଂସା କରିଛନ୍ତି । ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଏହାର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲୁ । ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର କେବଳ ଜଣେ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନୁହଁନ୍ତି, ବିଜ୍ଞାନକୁ ଏକ ନୂତନ ମୋଡ଼ ଦେବାରେ ତାଙ୍କର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ଦିଆଯାଇ ନ ଥିବାରୁ ଆମେ କ୍ଷୋଭ ପ୍ରକାଶ କରୁ । ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ବୋଷ ଉପଯୁକ୍ତ ସମ୍ମାନ ପାଇ ନ ଥିବାର କାରଣ ତାଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସିଦ୍ଧିର ଯଥାର୍ଥ ମୂଲ୍ୟାୟନ ସେ କାଳରେ ହୋଇ ପାରି ନ ଥିଲା ।

ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦିନ ଓ ରାତିର ପ୍ରଭେଦ ପରି ସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ—ମୋଟ ଉପରେ ବୋଷଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନର ବିଶ୍ୱାସ ଏହିୟା । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଗବେଷଣା ଭିତରେ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ କେତେକ ଧାତବ ଯନ୍ତ୍ର ଅଧିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ ଠିକ୍ କାମ କରୁ ନାହାନ୍ତି ଅଥଚ ବିଶ୍ରାମ ପାଇଲେ କାମ ଠିକ୍ । ଧାତୁ ଯନ୍ତ୍ରଙ୍କର ଏପରି ବ୍ୟବହାର ବୋଷଙ୍କ ମନରେ ନିଶା ଲଗାଇ ଦେଲା । ବହୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରି ସେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ବସ୍ତୁ ଏକାବେଳେକେ ଜଡ଼ ନୁହେଁ । ୧୯୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ୟାରିସ୍ ଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଥିବା ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସରେ ସେ ଏହି ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ମାଂସପେଶୀ ଓ ଧାତବବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ଲାନ୍ତି, ବିଷାକ୍ତ ଔଷଧ ପ୍ରଭୃତିର ପ୍ରଭାବ ସମପ୍ରକାର— କେତୋଟି ପରୀକ୍ଷା କରି ସେ ଏହା ଦେଖାଇ ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ଓ କଥା ଶୁଣି ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ବଶୀଭୂତ ହୋଇଥିଲେ ।

ମାଂସପେଶୀର ଅନୁଶୀଳନ ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ସାରିଥାନ୍ତି । ଯେଉଁ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ମାଂସପେଶୀର ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ତର (Response) [illegible] ରେକର୍ଡିଂ କରାଯାଏ, ସେହି ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରୟୋଗ କରି ବୋଷ ଧାତୁର ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ତର ମାପନ୍ତି । ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସେକ୍ରେଟେରୀ ସାର୍

ମାଇକେଲ୍ ପୋଷ୍ଟର ବୋଷଙ୍କର ଅଭିନବ ଗବେଷଣାର ଖବର ପାଇ ତାଙ୍କୁ ସାକ୍ଷାତ କରିବାକୁ ଯାଇଥା'ନ୍ତି । କେମ୍ବ୍ରିଜର ଏହି ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ବୋଷ ଖଣ୍ଡେ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜ ଦେଖାଇଲେ ।

''ଏ ଗ୍ରାଫରେଖାର ନୂତନତ୍ୱ କ'ଣ ମିଷ୍ଟର ବୋଷ ?'' ପୋଷ୍ଟରଙ୍କ ଆଖିରେ ବିଦ୍ରୂପ ।

''ଏଟା କି ଗ୍ରାଫ୍ ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ?'' ବୋଷ ଶାନ୍ତ ଭାବେ ପଚାରିଲେ ।

''କାହିଁକି, ଏହା ତ ମାଂସପେଶୀର ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ତର ରେଖାଙ୍କିତ ଗ୍ରାଫ୍ ।''

''ମାଂସପେଶୀର ନୁହେଁ, ଟିଣ ପାତିଆର'' ବୋଷ ଦୃଢ଼ ସ୍ୱରରେ କହିଲେ ।

''କ'ଣ ?'' ବିସ୍ମୟରେ ପୋଷ୍ଟରଙ୍କର ଆଖି ଖୋସି ହୋଇଗଲା । ଚଉକିରୁ ଉଠିପଡ଼ି ସେ ଚିତ୍କାର କଲେ, ''ଟିଣ ! ଆପଣ ଟିଣ ବୋଲି କହିଲେ ?''

ବୋଷ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳାଫଳ ପୋଷ୍ଟରଙ୍କୁ ବୁଝାଇଲେ । ଅଭିଭୂତ ହୋଇ ପୋଷ୍ଟର ସେଦିନ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟକୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କଲେ । ତାଙ୍କର ପ୍ରଦର୍ଶିତ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ସମସ୍ତେ ଅବାକ୍ । ୧୯୦୧ମେ ମାସ ଦଶ ତାରିଖଟି ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଚିରସ୍ମରଣୀୟ ହୋଇ ରହିବ — ରୟାଲ ସୋସାଇଟିରେ ବୋଷ ବିସ୍ମୟଜନକ ପରୀକ୍ଷା ସବୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିଥିବା ଯୋଗୁ କିମ୍ବା ଏକ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟକର ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିଥିବା ହେତୁ ନୁହେଁ । କାରଣ ଘଟଣାର ବିଚିତ୍ର ଗତିରେ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ବୋଷଙ୍କର ଗବେଷଣା ନିବନ୍ଧକୁ ଛାପି ନ ଥିଲା । ତଥାପି ପଚସ୍ତରୀ ବର୍ଷ ପରେ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ଅଳିଆଗଦାରୁ ବୋଷଙ୍କର ନିବନ୍ଧକୁ ବାହାର କରି ଏହାର ଉପସଂହାରକୁ ଥମ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ବାଡ୍ ଯେଉଁ କାରଣରୁ ଉଦ୍ଧାର କରିଛନ୍ତି, ସେହି କାରଣରୁ ଏହି ଦିନଟି ଚିର— ସ୍ମରଣୀୟ ରହିବ । ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିରେ ବୋଷ ବକ୍ତୃତାର ଉପସଂହାରରେ ଯାହା କହିଥିଲେ ନିବନ୍ଧର ଉପସଂହାରରେ ତାହା ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା । ସେ କହିଥିଲେ—

I have shown you this evening autographic records of the history of stress and strain in the living and nonliving. How similar are the writings ! ....how can we draw a line of demarcation and say here the physical ends and there the physiological begins ? Such absolute barriers donot exist.

It was when I came upon the mute witness of these self-made records......it was then that I understood for the first time a little of the message proclaimed by my ancestors on the bank of the Ganges thirty centuries ago : "They who see but one in all the changing manifoldness of this universe. Unto them belongs Eternal Truth unto none else, unto else !"

ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଭୂଖଣ୍ଡରେ ଉପନିଷଦୀୟ ବାଣୀ ଏଇ ପ୍ରଥମ କରି ଉଚ୍ଚାରିତ ହୋଇ ନ ଥିଲା ଅବଶ୍ୟ । ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ବିଦେଶ ଯାତ୍ରାର ଛଅ ସାତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବିବେକାନନ୍ଦ ଆମେରିକା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ଧରି ବେଦାନ୍ତ ପ୍ରଚାର କରିଥିଲେ । ପ୍ୟାରିସ୍‌ଠାରେ ବିବେକାନନ୍ଦ ଓ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ସାକ୍ଷାତ ହୋଇଥିଲା । ତେବେ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜଡ଼ସର୍ବସ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ଶେଷରେ ଓ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ବର୍ଷ ପୃଥିବୀର ବଡ଼ ବଡ଼ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସଭାରେ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାଙ୍କର ନୂତନ ତଥ୍ୟ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଉପନିଷଦର ବାଣୀ ଉଦ୍ଧାର କରି ବକ୍ତୃତା ସାରିବାର ସାଙ୍କେତିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଦେଖିହୁଏ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନ ଯେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଦିଗକୁ ମୁହାଁଇଛି—ଘଟଣାଟି ତାହାରି ସଙ୍କେତ । ଜଣେ ବିଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ କ୍ରୁକ୍‌ସ ଅଡ଼ି ବସିଲେ ଯେ, ବୋଷର ବକ୍ତୃତାର ଉପସଂହାରଟିକୁ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସ୍ଥାନ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ । କେବଳ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣାକୁ ନୁହେଁ, ଭାବଧାରାକୁ ମଧ ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିଗଲେ । ଯୁକ୍ତି ପ୍ରମାଣ ସହିତ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ପାଟିରେ ତାଲା ପକାଇବାକୁ ହୁଏ । ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭାରେ ସେଦିନ କେତେକଙ୍କ ପାଟିର ତାଲା ଫିଟିଗଲା । ଧାତୁଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଜୀବନ ଗବେଷଣା କରିଥିବା ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ରବର୍ଟ ଅଷ୍ଟେନ୍ ବୋଷଙ୍କୁ ଅଭିନନ୍ଦନ ଜଣାଇ କହିଥିଲେ, ''ମୁଁ ସାରା ଜୀବନ ଧାତୁମାନଙ୍କର ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛି । ଧାତୁଙ୍କର ମଧ ଏକ ପ୍ରକାର ଜୀବନ ଅଛି ଭାବିଲେ ମୋତେ ଖୁସି ଲାଗୁଛି ।''

ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାର ପ୍ରତିରୋଧ ନ ହେବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ପ୍ରତିରୋଧ ହିଁ ନୂତନ ଚିନ୍ତାର ଶକ୍ତି ମାପିଥାଏ । ମାସକ ପରେ ବୋଷ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିକୁ ଆଉ ଥରେ ନିମନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏଥରକ ଘଟଣାର ଗତି ଭିନ୍ନ ଦିଗ୍ମ ନେଲା ଇଂଲଣ୍ଡର ଜଣେ ଖ୍ୟାତନାମା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋ ଫିଜିଓଲୋଜିଷ୍ଟ ସାର୍

ଜନ୍ ବର୍ଡ଼ନ୍ ଆଣ୍ଡରସନ୍ ବୋଷଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରର ଉଚ୍ଚ ପ୍ରଶଂସା କଲେ । କିନ୍ତୁ....ଗୋଟାଏ 'କିନ୍ତୁ' ଉଠିଲା । ଆଣ୍ଡରସନ୍ କହିଲେ, ବୋଷଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାର ସବୁ ମୂଲ୍ୟବାନ କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଫିଜିକ୍ସର ଅନ୍ତର୍ଗତ ଫିଜିଓଲୋଜିର ନୁହେଁ । ବୋଷ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ, ଫିଜିଓଲୋଜି ଭିତରକୁ ତାଙ୍କର ଅନୁପ୍ରବେଶ ଏକ ଦୁଃଖଦାୟକ ଘଟଣା । ମାସକ ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ ଗୃହରେ ସତ୍ୟ ଏକ ଓ ଅଖଣ୍ଡ—ଏହି ମହାନ୍ ଭାବନା ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା, ସେଇଠି ଲୋକମାନେ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ଶାଖାପ୍ରଶାଖାର ସୀମା ଓ ଅଧିକାର ପ୍ରସଙ୍ଗ ଉଠାଇଲେ । ଆଣ୍ଡରସନ୍ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ; ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତରଫରୁ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ବୋଷଙ୍କର ନିବନ୍ଧର ନାମକରଣ 'Electrical responses in.........' ପରିବର୍ତ୍ତେ 'Certain Physical reactions in' ଫଳରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବେ ବୋଷ ଧାତୁ ବା ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିବା ସୂଚିତ ହେବ । ସେ ସୂଚାଇଲେ ଯେ ଧାତୁ ବା ଉଦ୍ଭିଦର କୌଣସି ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ତର ନ ଥାଏ ।

କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ, ବୋଷ ସଂଶୋଧନ ପ୍ରସ୍ତାବକୁ ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ । ଫିଜିକ୍ସ ଓ ଫିଜିଓଲୋଜି ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟାଏ ସୀମାରେଖା ଟାଣି ହେବନାହିଁ—ଏହି କଥାଟିରେ ସେ ଅଟଳ ଥିଲେ । ମାଂସପେଶୀ ପରି ବୃକ୍ଷ ଓ ଧାତୁ ଉଭୟେ ଆଘାତ କାତର ବୋଲି ସେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଥିଲେ । ପୁଣି ଦେଖିଥିଲେ, ଆନାସ୍ଥେସିଆ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ଗଛମାନେ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପରି ମୋହ ଯାଆନ୍ତି ଓ ମୁକ୍ତବାୟୁ ପାଇଲେ ପୁଣି ଚେଇଁ ଉଠନ୍ତି । ଗଛକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଓପାଡ଼ି ଅନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଲଗାଇଲେ ତାର ଯନ୍ତ୍ରଣା ପ୍ରକାଶ ପାଏ କିନ୍ତୁ କ୍ଲୋରୋଫର୍ମ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମାପନ କଲେ ସେ ଶାନ୍ତ ରହେ । ଏହିପରି ବହୁ ପରୀକ୍ଷାର ମର୍ମବାଣୀକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ବୋଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ଥିଲେ ।

ବୋଷଙ୍କ ଗବେଷଣା ଓ ରୟାଲ ସୋସାଇଟି ବ୍ୟାପାର ଏକ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ପୂର୍ବତନ ପ୍ରଫେସର୍ ଓ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ଼ର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନୀ ହାୱାର୍ଡ଼ ଭାଇନ୍ସ ନିଜ ଛାତ୍ରର ସୁନାମ ଶୁଣି ତାଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ । ବୋଷଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରୀତ ହୋଇଥିଲେ ଓ ଲିନିଆନ ସୋସାଇଟିର ସେକ୍ରେଟେରୀ ଭାବେ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ସୋସାଇଟିକୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରିଥିଲେ । ଲିନିଆନ୍ ସୋସାଇଟିରେ ବୋଷଙ୍କୁ ବିରୋଧ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ତାଙ୍କର ବକ୍ତୃତା ଶୁଣି ଓ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ତାଙ୍କୁ ବିପୁଳ ଅଭିନନ୍ଦନ ଜ୍ଞାପନ କରିଥିଲେ । ଲିନିଆନ୍ ସୋସାଇଟି ତରଫରୁ ବୋଷଙ୍କର ଗବେଷଣା ନିବନ୍ଧ

ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ଓ ବାଚାରଧାରାକୁ ବିସ୍ତୁତ ଭାବେ ବୁଝାଇ ୧୯୦୨ରେ ବୋଷ Response in Living and Non-living ବହିଟି ଲେଖିଲେ ନିର୍ଜ୍ଜୀବ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ପରି ନିର୍ଜ୍ଜୀବପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟୁତ୍ତରକ୍ଷମ—ଏହି କଥାଟି ବୈଜ୍ଞାନିକ ମହଲରେ ଆଂଶିକ ଭାବେ ଗୃହୀତ ହେବା ବୋଷଙ୍କର ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସାଫଲ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ବୋଷ ଏଇଠି ଅଟକି ନଥିଲେ । ୧୯୨୫ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସକ୍ରିୟ ଗବେଷଣାରେ ଲିପ୍ତ ରହି ସେ ଆହୁରି ଅନେକ ଆଗକୁ ଯାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଅନେକ ଚମକପ୍ରଦ ଆବିଷ୍କାର ମଧ୍ୟରୁ ବୃକ୍ଷଙ୍କ ବୃଦ୍ଧିର ହାର ମାପିବାର କ୍ରେସ୍‌କୋଗ୍ରାଫ ଯନ୍ତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଏକ ଅମୂଲ୍ୟ ଅବଦାନ । ଏଯନ୍ତ୍ରଟି ଏପରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦର ସେକେଣ୍ଡକୁ କୋଟିଏ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ବୃଦ୍ଧି ମାପିପାରେ । ଆମେରିକାର 'ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଜର୍ନାଲ୍' ଏ ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ମନ୍ତବ୍ୟ କରିଥିଲେ, "ଡକ୍ଟର ବୋଷଙ୍କର କ୍ରେସ୍‌କୋଗ୍ରାଫର ସମ୍ଭାବନା ତୁଳନାରେ ଆଲ୍ଲାଦୀନ କୁହୁକଦୀପ କାହାଣୀ କିଛି ନୁହେଁ । ପନ୍ଦର ମିନିଟ୍ ଭିତରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ସାର, ଖାଦ୍ୟ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ପ୍ରଭାବ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିଖୁଣ ଭାବେ ମାପିହୁଏ ।"

ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ଶାଖାରେ ବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ହାସଲ କରିଥିବା ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞ ବିଜ୍ଞାନୀଟିଏ କେବଳ ନୁହନ୍ତି । ସମୁଦାୟ ସୃଷ୍ଟିକୁ ତାଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ଚକ୍ଷୁ ଯେଉଁଭଳି ନୂଆ ରୂପରେ ଦେଖିଥିଲା, ତାହା ପ୍ରଚାର କରିବାକୁ ସେ ଦୃଢ଼ ପଣ କରିଥିଲେ । ସପ୍ତଦଶ, ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ଓ ଅବୈଜ୍ଞାନିକତା ବିରୁଦ୍ଧରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ବୀରତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଗ୍ରାମ ଇତିହାସରେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ପରମ୍ପରା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନ ହିଁ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନର ବାଟ ଓଗାଳିବାର ଅଭୂତପୂର୍ବ ପରିସ୍ଥିତି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବିରଳ ନୁହେଁ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଯେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଜ୍ଞାନ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଲଢ଼ିବାକୁ ପଡ଼ିଛି, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ଏକ ମୁଖ୍ୟସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରନ୍ତି । ନିଜର ମୌଳିକ ବିଚାର ଓ ନବ ଆବିଷ୍କୃତ ସତ୍ୟକୁ ପ୍ରଚାର କରିବା ପାଇଁ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ୟୁରୋପର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ଭ୍ରମଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ବୃଥା ଯାଇ ନଥିଲା । ୧୯୧୯-୨୦ରେ ସେ ୟୁରୋପ ପରିଭ୍ରମଣ କରୁଥିବା ସମୟରେ ବିଖ୍ୟାତ ଟାଇମସ୍ ପତ୍ରିକା ତାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଲେଖିଥିଲେ, "While we in England were still steeped in the rude empiricism of barbaric life, the subtle Easterner had swept the universe in to a synthesis and had seen the one in all its changing manifestations."

ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର କେବଳ ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞ—ବିଜ୍ଞାନୀ ନ ଥିବାରୁ ବହୁ ସାହିତ୍ୟିକ ଓ ଦାର୍ଶନିକ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶରେ କବି ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥ ଥିଲେ ତାଙ୍କର ଘନିଷ୍ଠ ବନ୍ଧୁ । ନିରାମିଷାଶୀ ଓ ଜୀବବ୍ୟବଚ୍ଛେଦ ବିରୋଧୀ ବର୍ଣ୍ଣାଡ଼ ଶ' ବୋଷଙ୍କର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପରୀକ୍ଷା ଦେଖି ମୁଗ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ବିଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ନାଟ୍ୟକାରଙ୍କର ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ପ୍ରତି ଯଥେଷ୍ଟ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନ ଥିଲା । ତାଙ୍କ ରଚନା ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ସଙ୍କଳନକୁ ସେ ବୋଷଙ୍କୁ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଥିଲେ । ଉତ୍ସର୍ଗ ପୃଷ୍ଠାରେ ଲେଖାଅଛି, 'From the least to the greatest living biologist' ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଡଃ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର କିନ୍ତୁ ନଗଣ୍ୟ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଜଣକ କିଏ ବୁଝୁଛନ୍ତି ତ ? ସ୍ୱୟଂ ! ଉତ୍ସର୍ଗ କରି ଧାଡ଼ିଏ ଲେଖା ଭିତରେ ବି ରସିକତା ।

ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ବୋଷଙ୍କର ବକ୍ତୃତା ଶୁଣି ବିଖ୍ୟାତ ଦାର୍ଶନିକ ବର୍ଗସ୍ ତାଙ୍କର ଉଚ୍ଛ୍ୱସିତ ପ୍ରଶଂସା କରିଥିଲେ ।

୧୯୨୬ରେ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ଲିଗ୍ ଅଫ୍ ନେସନ୍‌ସର ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସାଂସ୍କୃତିକ ସହଯୋଗ କମିଟିର ସଭ୍ୟଭାବେ ବଛା ହୋଇଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ଏନ୍. ଏ. ଇଂଗ୍ରେଜ ଓ ଗିଲବର୍ଟ ମୁରେ ପ୍ରଭୃତି ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଥିଲେ ଏହି କମିଟିର ସଭ୍ୟ । ଜୀବଦ୍ଦଶା ମଧ୍ୟରେ ବୋଷ ଅନେକ ଯଶସମ୍ମାନର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିଭା ଓ ନୂତନ ଅବଦାନ ଯେ ବହୁ ବିଳମ୍ବରେ ସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ କରିଛି, ସେଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁର ପ୍ରାୟ ଆଠ ବର୍ଷ ପରେ ଏନ୍‌ସାଇକ୍ଲୋପେଡ଼ିଆ ବ୍ରିଟାନିକା ତାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଲେଖିଛି ଯେ ସେ କାଳକୁ ଚାହିଁ ବୋଷଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଖୁବ୍ ଆଗୁଆ ଥିଲା । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବେ ବୋଷଙ୍କର ଯଥାର୍ଥ ମୂଲ୍ୟାୟନ ସେତେବେଳେ ଆଶା କରିବା ବୃଥା ।

ଜୀବନ ଓ ଜଗତ ପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଓ ଜଡ଼ସର୍ବସ୍ୱ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ବଦଳାଇବାର ଉଦ୍ୟମ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ଐତିହାସିକ ଭୂମିକା । ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ସମୁଦାୟ — ପ୍ରକୃତି ଜୀବନରେ ଭରପୂର ଓ ମଣିଷ ଶୁଣି ଜାଣିଲେ — ପ୍ରକୃତିଜୀବନରେ ଭରପୂର ଓ ମଣିଷ ଶୁଣି ଜାଣିଲେ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ନଗଣ୍ୟ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅଦ୍ଭୁତ ରହସ୍ୟ ପସରା ଖୋଲି ଦେଇପାରେ । ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ଜଗତ ଆଗରେ ଏହି ଭାବଧାରା ଧରିରଖି ଭାରତୀୟ ଦୃଷ୍ଟିଭଙ୍ଗୀର ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିନିଧି ହୋଇଛନ୍ତି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ ।

କୀଟନାଶକ ନା ଜୀବନନାଶକ

ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପରି ଆଦିମ ମଣିଷ ପ୍ରକୃତ କୋଳରେ ବଞ୍ଚୁଥିଲା । ଆଜିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗରେ ମଣିଷ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶରୁ ଏତେ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ଯେ, ପ୍ରାଗ୍ ଐତିହାସିକ କାଳ ତ ଦୂରର କଥା, ଏଇ ଦୁଇଶହ ବର୍ଷ ତଳର ମଣିଷ ଆମକୁ ପ୍ରକୃତିର ସନ୍ତାନ ପରି ମନେହେଉଛି । ସୃଷ୍ଟିକାଳରୁ ସହସ୍ର ସହସ୍ର ବର୍ଷ ଧରି ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶ ଭିତରେ ବଞ୍ଚି ଆସିଥିବା ମଣିଷ ହଠାତ୍ ସେଇ ପରିବେଶକୁ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ନିଜର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଜଗତ ଗଢ଼ିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ । ଆମ ଦେଶରେ ଥାଇ ହୁଏତ ସେ ଜଗତର ରୂପରେଖ କଳ୍ପନା କରିବା କଷ୍ଟକର; କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ଯେଉଁ ଦିଗରେ ମୁହାଁଇଛି ସେଥିପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ରଖି ପାଶ୍ଚାତ୍ୟର ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ ଦେଶମାନଙ୍କରୁ ସେ ଜଗତକୁ କଳ୍ପନା କଲେ ମନେହୁଏ; ଭିବିଷ୍ୟତରେ ମଣିଷ ଓ ତା'ର 'ରୋବଟ୍'ମାନଙ୍କୁ ନେଇ ସେ ଜଗତ ଗଢ଼ାହେବ । ପ୍ରକୃତିଠାରୁ ଛିଡ଼ି ଆସୁଥିବା ମଣିଷ ଭାବୁକ, ଦାର୍ଶନିକ, କବି ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସତର୍କବାଣୀ ଶୁଣାଉଛନ୍ତି । ତଥାପି ତା'ର ଗତି ଅପ୍ରତିହତ । ପ୍ରକୃତିଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହେବା ଫଳରେ ମଣିଷ ଭିତରେ ଯେଉଁ ମନୋବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ସଙ୍କଟ ଜାତ ହୋଇଛି, ଯେ ପ୍ରକାର ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ଦେଖାଦେଇଛି, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଏଠାରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଯାଉନାହୁଁ । ମଣିଷର ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ଫଳରେ ତା'ର ଜୀବନ ଧାରଣରେ ଅନେକ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଦେଇଛି । ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ ଓ ତଥାକଥିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁଗର ଆଗମନ ଫଳରେ ଏହି ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ [illegible] ପ୍ରତି ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଆକର୍ଷଣ କରିବାକୁ ସାଧ୍ୟାନୁମନେ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି । ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନରୂପେ ଏକୋଲୋଜି (Ecology) ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଲାଭ କରିଛି । ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ବୃକ୍ଷ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ସମ୍ପର୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁଶୀଳନ ଏକୋଲୋଜିର

ବିଷୟବସ୍ତୁ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶ ସହିତ ମଣିଷର ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କକୁ ଏକୋଲୋଜି ନିଜର ପରିସର ଭିତରକୁ ନେଇଛି । ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ଏକୋଲଜିର ଏହି ଦିଗଟି ବିଶେଷ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶକୁ ନାନା ପ୍ରକାରେ ଅଦଳବଦଳ କରି ମଣିଷ କିପରି ନିଜ ଉପରକୁ ସମସ୍ୟା ଟାଣିଆଣୁଛି, ଆମେ ତା'ର କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିଚାର କରିବୁ । ପ୍ରକୃତିରେ ଆଦୌ ନ ଥିବା କୃତ୍ରିମ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥକୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ପ୍ରକୃତି ସହିତ ମିଶାଇ ଦେବା ଫଳରେ ଅନେକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ସମସ୍ୟା ମୁଣ୍ଡ ଟେକୁଛି । କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କୁ କୀଟ ଦାଉରୁ ଓ ମଣିଷଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟାଧିର ଜୀବାଣୁଙ୍କ ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଦିନକୁ ଦିନ କୀଟନାଶକ ଓ ଜୀବାଣୁନାଶକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟର ବ୍ୟବହାର ହୁ ହୁ ହୋଇ ବଢ଼ିଚାଲିବା ଫଳରେ ଯେଉଁସବୁ ବିପଦ ଦେଖାଦେଇଛି, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ସମସ୍ତେ ସଚେତନ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସମସ୍ତେ ସଚେତନ ନ ହେଲେ ଏ ବିପଦକୁ ଦୂର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବନାହିଁ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ପ୍ରସ୍ତୁତିପର୍ବ ଓ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଭିତରେ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟଙ୍କର ବିଷାକ୍ତ ଗୁଣ ବିଷୟରେ ଆମେରିକା, ଜର୍ମାନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା ହୋଇଥିଲା । ଫଳରେ ରାସାୟନିକ ବିଷଙ୍କର ବହୁମୁଖୀ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଚେତନ ହେଲେ । ମହାଯୁଦ୍ଧ ପରେ ପରେ ଆମେରିକାରେ କୀଟନାଶକଙ୍କର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ କୀଟନାଶକ ଆଧୁନିକ କୃଷି ପ୍ରଣାଳୀର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଉନ୍ନତ ଦେଶଙ୍କ କଥା ଛାଡ଼ନ୍ତୁ, ବିକାଶଶୀଳ ଓ ଦରିଦ୍ର ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୀଟନାଶକଙ୍କର ଉପକାରୀତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ପ୍ରଚାରର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କ୍ରମଶଃ ଯେପରି ଭାବେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବିଷାକ୍ତ କୀଟନାଶକର ବ୍ୟବହାର ବଢ଼ି ଚାଲିଛି, ତା' ଫଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ସମେତ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ ପ୍ରତି ବିପଦ ଘନେଇ ଆସୁଛି । ଆମର ଏଠି କୀଟନାଶକ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ବିଲରୁ ପାଣି ପିଇ ବିଚରା ବିଲୁଆ ଓ କୋକିଙ୍କର ବଂଶ ନିର୍ମୂଳ ହେବାକୁ ବସିଲାଣି । ମଝିରେ ମଝିରେ ହାତୀପରି ଜୀବ ଏହି ପାଣିପିଇ ମରିଯିବା ଘଟଣା ଘଟୁଛି । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ କୀଟନାଶକ ଗୋଟିଏ ବିଷ ଏବଂ ଉପକାରୀ ଅପକାରୀ ନିର୍ବିଶେଷରେ ତାହା ସବୁ କୀଟଙ୍କୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମାତ୍ରାଧିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଡ଼ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ମାରିଦିଏ ।

ଆମ ଦେଶରେ ଶିକ୍ଷା ଓ ଅର୍ଥର ଅଭାବରୁ ଲୋକମାନେ ଯେମରି ଅପରିଷ୍କାର [illegible] ଝାଡ଼ାଯାନ୍ତି ଓ ମଇଳା ପାଣି ପିଅନ୍ତି, ସେଥିରେ ଆମର ଖାଦ୍ୟପେୟରେ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ମିଶାଯାଉଛି ବୋଲି ଲୋକଙ୍କୁ ଜଣାଇବା ଏକ ହାସ୍ୟକର ବ୍ୟାପାରପରି ମନେହୁଏ । କଳ ବା କୂଅ ନ ଥିବା ଗାଁମାନଙ୍କ କଥା ଛାଡ଼ନ୍ତୁ, ଆମର ବଡ଼ ସହରମାନଙ୍କରେ କଳକୁ ଅନେକ ସମୟରେ ମଇଳା, ଗୋଳିଆ ପାଣି ଆସୁଥାଏ । ସେଇଥିରୁ ସଫା କଳ ପାଣି ପ୍ରକୃତରେ କେତେ ପରିଷ୍କାର ତାହା ସହଜେ ଅନୁମେୟ । ଏ ଦେଶରେ କେତେ ଗଧିଆ କିଏ ବିଲୁଆ ମଲେ କିଏ ପଚାରେ, କେଉଁ ସୁନ୍ଦର ଚଢ଼େଇ କ୍ରମଶଃ ଲୋପ ପାଇଯାଉଛନ୍ତି ବୋଲି କିଏ ହିସାବ ରଖେ ? ଏଠି ରାସ୍ତାରେ ମଣିଷଟିଏ ମରି ପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ ଲୋକମାନେ ନିର୍ବିକାରରେ ଯାତାୟତ କରୁଥାଆନ୍ତି । ନାନା ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମିଶିବା ଫଳରେ ଜଳ ଦୂଷିତ ହୋଇ ପଶୁପକ୍ଷୀଙ୍କର ଜୀବନ ନାଶ କରୁଥିବାରୁ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଘୋର ଭାବନା ପଡ଼େ । ଆମ ଦେଶରେ ବାୟୁ, ଜଳ ଓ ମୃତ୍ତିକା ଦୂଷିତ ହେବା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇଛି । କେତେକ ଦେଶରେ ଯେଉଁ କ୍ଷତି ହୋଇସାରିଛି ତାହା ଅପୂରଣୀୟ । ଆମର ସେପରି ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ ନ କଲେ ତାହା ହେବାକୁ ବେଶୀ ଦିନ ଲାଗିବ ନାହିଁ ।

ଅଧୁନା ଯେତେସବୁ କୀଟନାଶକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ । ଗୋଟିଏ ହେଉଛି, କ୍ଲୋରିନେଟେଡ୍ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ସ ଓ ଅନ୍ୟଟି କାର୍ବନ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ସ । ଡି. ଡି. ଟି. କ୍ଲୋରିନେଟେଡ୍ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍‌ସର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ସାଧାରଣ ଭାଷାରେ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନେକ କୀଟନାଶକକୁ ଡି. ଡି. ଟି. କୁହାଯାଏ । ୧୮୭୪ ରେ ଜଣେ ଜର୍ମାନ ରସାୟନବିତ୍ ଡି.ଡି.ଟି. ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବସ୍ତୁଟି ଚାଷୀ କ୍ଷେତର କୀଟଙ୍କୁ ମାରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ୧୯୩୯ରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତା ସୁଇଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଲ୍ ମୁଲର୍ ଏଥିପାଇଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ଆଜି ଡି. ଡି. ଟି. ନାମଟି ଘରେ ଘରେ ପରିଚିତ ।

ଡି. ଡି. ଟି. ଗୋଟିଏ ନିରାପଦ କୀଟନାଶକ ବୋଲି ଧରିନିଆଯାଇଛି । ହୁଏତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୀଟନାଶକଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଏହା କମ୍ ମାରାତ୍ମକ କିନ୍ତୁ ଆଦୌ ନିରାପଦ ନୁହେଁ । ଡି. ଡି. ଟି. ପାଉଡ଼ର ଚର୍ମକୁ ଭେଦି ପାରେନା । ବାୟୁ ବା ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ଦେହ ଭିତରକୁ ଗଲେ ଏହା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ବା ଖାଦ୍ୟନଳୀରେ ଭେଦିଯାଏ । ଦେହ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଡି. ଡି. ଟି. ସାଧାରଣତଃ ଚର୍ବିବହୁଳ ଅଙ୍ଗରେ ଜମେ । ଶରୀରରେ ଜମି ରହୁଥିବାରୁ ଡି. ଡି. ଟି. ଖୁବ୍ ଧୀର ଗତିରେ ଯକୃତ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଙ୍ଗର କ୍ଷୟ ସାଧନ କରେ ।

ଡି. ଡି. ଟି. ଯେଉଁସବୁ ଉପାୟରେ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ତାହା ଜାଣିଲେ ମଣିଷକୁ ଏଥିରୁ କିପରି ରକ୍ଷାମିଳିବ ଭାବି ଜଣେ ଅସହାୟବୋଧ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍। ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି, ଡି. ଡି. ଟି. ସ୍ପ୍ରେ ହୋଇଥିବା ଗଛର ପତ୍ର ଓ ଦାନା ଖାଇ କୁକୁଡ଼ାମାନେ ଯେଉଁ ଅଣ୍ଡା ଦିଅନ୍ତି, ସେଥିରେ ଡି. ଡି. ଟି. ରହୁଛି। ଗାଈ କ୍ଷୀରରେ ମଧ ଡି. ଡି. ଟି. ଉପସ୍ଥିତ। ମହୁରେ କୀଟନାଶକ ମିଶି ରହୁଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି। ମହୁମାଛି କୀଟନାଶକ ସ୍ପ୍ରେ ହୋଇଥିବା ଗଛର ଫୁଲରୁ ମହୁ ଆଣିବା ଫଳରେ ଏପରି ହୋଇଥାଏ। ଯଦି ପ୍ରତିଦିନ ଖାଦ୍ୟ ଓ ପାନୀୟ ସହିତ ସାମାନ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଦେହକୁ ଯାଏ , ତେବେ ଶରୀରର କ୍ଷତି ଘଟିବା ନିଶ୍ଚିତ। କୀଟନାଶକ ଅଣ୍ଡା ବା କ୍ଷୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇ ଅଟକି ନାହିଁ, ମା' କ୍ଷୀରରେ ଏହାର ଉପସ୍ଥିତି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି। ଖାଦ୍ୟ ଅପମିଶ୍ରଣ ମା' କ୍ଷୀର ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଉଛି।

ଡି. ଡି. ଟି. ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୀଟନାଶକମାନେ ଏହାଠାରୁ ବହୁ ଗୁଣରେ ଅଧିକ ବିଷାକ୍ତ। ଡି. ଡି. ଟି. (ଡାଇକ୍ଲୋରୋ-ଡାଇଫିନାଏଲ୍-ଟ୍ରାଇକ୍ଲୋରୋ ଇଥେନ୍) ଅପେକ୍ଷା ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ, ଯଥା-କ୍ଲୋରୋଡ୍ରିନ୍, ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍, ଡାଏଲଡ୍ରିନ୍ ଓ ଏଣ୍ଡ୍ରିନ୍ କୀଟନାଶକ ଭାବେ ଅଧିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି। ଶସ୍ୟ ନଷ୍ଟ କରୁଥିବା କୀଟଙ୍କୁ ମାରିବା ବ୍ୟତୀତ ମଶାମାରୀ ଭାବେ ଡି. ଡି. ଟି.କୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିଲା। କାଳକ୍ରମେ ମଶାମାନେ ଡି. ଡି. ଟି.କୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବାର ଶକ୍ତି ଲାଭ କରିବାରୁ (ଏବଂ କୀଟମାନେ ବା କାହିଁକି ବାକି ରହିବେ) ମଶାଙ୍କୁ ମାରିବାକୁ ଡି. ଡି. ଟି. ବଦଳରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଡାଏଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ମଣିଷ ଉପରେ ଡାଏଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍‌ର ବିଷାକ୍ତ କ୍ରିୟା ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ। ଡାଏଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ସ୍ପ୍ରେ କରୁଥିବା ଲୋକଙ୍କ ଉପରେ ଏହାର ବିଷମୟ ପରିଣତି ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଛି।

ଡି. ଡି. ଟି. ଶ୍ରେଣୀ ଭିତରେ ଏଣ୍ଡ୍ରିନ୍ ସବୁଠାରୁ ବିଷାକ୍ତ। ଅସାବଧାନତା ବଶତଃ ଏଣ୍ଡ୍ରିନ୍‌ର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବରେ ଶିଶୁ ଓ ବୟସ୍କ ଲୋକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ବିରଳ ନୁହେଁ। ଏଣ୍ଡ୍ରିନ୍ ଯୋଗୁ ବହୁ ମାଛ ମରନ୍ତି ଓ ଅନେକ ଗାଈଗୋରୁ ଚିରଦିନ ପାଇଁ ରୁଗ୍ଣ ହୋଇଯାଆନ୍ତି।

ଡି. ଡି. ଟି. ଶ୍ରେଣୀର କୀଟନାଶକଙ୍କର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ଏମାନଙ୍କର ବିଷାକ୍ତ ଗୁଣ ବିଭିନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବଢ଼ିଥାଏ। ପାଉଡ଼ର ଡି.ଡି.ଟି. ଯେତିକି ବିଶାକ୍ତ, ଜଳରେ ଦ୍ରବିଭୂତ ଡି.ଡି.ଟି ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ବିଶାକ୍ତ ଓ ତେଲରେ ଦ୍ରବିଭୂତ ଡି.ଡି.ଟି. ଆହୁରି ମାରାତ୍ମକ। ଶରୀର ଭିତରକୁଯାଇ ଡି.ଡି.ଟି. ଚର୍ବିଳ ଅଙ୍ଗରେ ଜମେ। ସେହିଠି ତାର ବିଷଗୁଣ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ। ଚର୍ବିବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁ ଜଣେ ମଣିଷଠାରେ ସୁପ୍ତ ଭାବେ ଥିବା ଡି. ଡି. ଟି. ବେଶ୍ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠିବା ସମ୍ଭବ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର କୀଟନାଶକ, ଅର୍ଥାତ୍ ଜୈବିକ ଫସ୍‌ପେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଡି. ଡି. ଟି. ଶ୍ରେଣୀଠାରୁ ଅଧିକ ବିଷାକ୍ତ ଓ ମାରାତ୍ମକ । ଏମାନେ ମଣିଷର ପ୍ରତିରକ୍ଷାକାରୀ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ନଷ୍ଟ କରନ୍ତି । ମଣିଷର ସ୍ନାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉପରେ ଏମାନଙ୍କର କ୍ରିୟା ବିଶେଷଭାବେ ପ୍ରକାଶପାଏ । ପାରାଥିଅନ୍ ଗୋଟିଏ ଜୈବିକ ଫସ୍‌ପେଟ୍ ଓ କୀଟନାଶକ ଭାବେ ଏହା ବହୁଳ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଶରୀର ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଯାଇ ଜଣେ ରସାୟନବିତ୍ ସାମାନ୍ୟ ପାରାଥିଅନ୍ ଗିଳିଦେଲେ । ମାତ୍ର ୦୦୪୨୪ ଆଉନ୍‌ସ । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କୁ ପାରାଲିସିସ୍ ଘୋଟିଆସିଲା । ଏତେ ଶୀଘ୍ର ତାଙ୍କର ହାତଗୋଡ଼ ଅଚଳ ହୋଇଗଲା ଯେ ପାରାଥିଅନ୍ ବିଷକୁ କାଟିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାଖରେ ରଖିଥିବା ରସାୟନ ପିଇବାକୁ ସେ ବେଳ ପାଇଲେ ନାହିଁ ଓ ତାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଲା । ପାରାଥିଅନ୍ ବିଷରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ବହୁ ଲୋକ ମରୁଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ୧୯୫୮ରେ ପାରାଥିଅନ୍ ବିଷଜନିତ ଦୁର୍ଘଟଣାରୁ ଭାରତରେ ଶହେ ଓ ଜାପାନରେ ତିନିଶହ ଛତିଶ ଜଣ ପ୍ରାଣ ହରାଇଥିଲେ । ଫିନ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡରେ ଏଇଟି ଆତ୍ମହତ୍ୟାକରୀଙ୍କର ବଡ଼ ପ୍ରିୟ । କୀଟନାଶକମାନଙ୍କର ପ୍ରସାର ଦିନରୁ ଆମର ଗାଁଗହଳରେ କନିଅର ମଞ୍ଜି ବଟାବଟି ଗୋଟାଏ ମରହଟିଆ କଥା ହୋଇଛି ।

ସାମାନ୍ୟ କୀଟଙ୍କୁ ମାରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ବିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି, ସେଥିରୁ ଟିକି, ଖାଇ ମଣିଷ ମରୁଛି, ହାତୀପରି ଜୀବ ମରୁଛି । ଏପରି ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥସବୁ ଯେତେ ପରିମାଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ତାହା, ଶୁଣିଲେ ଜଣେ ସ୍ତମ୍ଭୀଭୂତ ହୁଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୀଟନାଶକ ବ୍ୟତୀତ କେବଳ ପାରାଥିଅନ୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଚାଷଜମି ଓ ଫଳ ବଗିଚାରେ ସତୁରୀ ଲକ୍ଷ ପାଉଣ୍ଡ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ସମୁଦାୟ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର କଥା ଛାଡନ୍ତୁ, କାଲିଫର୍ଣିଆରେ ବର୍ଷକୁ ଯେତିକି ପାରାଥିଅନ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ, ତାହା ପୃଥିବୀର ସବୁ ମଣିଷଙ୍କୁ ମାରିଦେବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପାରାଥିଅନ୍‌ର ଦଶଗୁଣ । ତେଣୁ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଯେତେ କୀଟନାଶକ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ସେ ସବୁ ପାଣିରେ, ମୃତ୍ତିକାରେ ଓ ସମୁଦାୟ ପ୍ରକୃତିରେ ମିଶିବା ଫଳରେ ନାନା ପ୍ରକାର ସଙ୍କଟ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଲି ମନେହୁଏ ।

ଫସ୍‌ପେଟ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଆଉ ଏକ ଜଣାଶୁଣା କୀଟନାଶକ ହେଉଛି ମାଲାଥିଅନ୍ । ଏହା ଡି. ଡି. ଟି. ପରି ବହୁଳଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ମାଲାଥିଅନ୍ କମ୍ ବିଷାକ୍ତ ଓ ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ନିରାପଦ ବୋଲି ସାଧାରଣତଃ ଧରି ନିଆଯାଏ । ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ ଯକୃତର ପ୍ରତିରକ୍ଷାକାରୀ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ମାଲାଥିଅନ୍ ବିଷକୁ ଅନେକାଂଶରେ କାଟିଦିଏ । ଯକୃତର ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ମାଲାଥିଅନ୍ ବିଷ ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ କାମ କରେ ।

ଆଶ୍ୱାସନାର ବିଷୟ, ଫସ୍‌ଫେଟ୍ କୀଟନାଶକଙ୍କର ବିଭାଜନ ଶୀଘ୍ର ଘଟିଥାଏ । ନଚେତ୍ ଏମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଘଟୁଥିବା କ୍ଷତି ବହୁଗୁଣିତ ହୁଅନ୍ତା । ତଥାପି ପାରାଥିଅନ୍ ସ୍ପ୍ରେ ହୋଇଥିବା ଫଳଗଛରୁ ପନ୍ଦରଦିନ ପରେ ଫଳ ତୋଳି ଲୋକମାନେ ଏହାର ବିଷଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥିବାର ନଜର ଅଛି । ଫସ୍‌ଫେଟ୍ କୀଟନାଧାକଙ୍କ ଧମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ସାଙ୍ଘାତିକ କଥା ନେଉଛି, ବିଭିନ୍ନ ଫସ୍‌ଫେଟ କୀଟନାଶକ ମିଶିଲେ ଏହି ମିଶ୍ରଣର ବିଷାକ୍ତ ଗୁଣ ଅନେକ ବେଶୀ ବଢ଼ିଯାଏ । ମଣିଷ ପେଟ ଭିତରେ ଏମାନଙ୍କର ମିଳନର ସୁଯୋଗ ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ସୁସ୍ୱାଦୁ ଫଳ ଖାଇବା ଏ ସୁଯୋଗ ଆଣିଦେଇପାରେ । କେବଳ ବିଷ ବିଷର ମିଶ୍ରଣରେ ବିଷ ଉକ୍ରଟତର ହୁଏ ନାହିଁ, ବିଷ ଔଷଧର ମିଶ୍ରଣରେ ମଧ୍ୟ ବିଷ ଉକ୍ରଟତର ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି । ଔଷଧ ବଟିକାରେ ଥିବା କୌଣସି ରାସାୟନିକର ସାହାଯ୍ୟ ପାଇ ପେଟରେ ପୂର୍ବରୁ ଆସ୍ଥାନ ଜମେଇଥିବା ନଗଣ୍ୟ ପରିମାଣର କୀଟନାଶକ ବେଶ୍ ପରାକ୍ରମ ଦେଖାଇପାରେ ।

ଆମେ ଯେଉଁ ଫଳ ଓ ପନିପରିବା ଖାଉଛୁ, ତା ସହିତ ସାମାନ୍ୟ କୀଟନାଶକ ହୁଏତ ପେଟକୁ ଯାଉଛି । ଏହାର ପରିମାଣ ନଗଣ୍ୟ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶେଷ କିଛି ଚିନ୍ତା କରିବାର ନ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ କୀଟନାଶକର ବ୍ୟବହାର ଯେପରି ବଢ଼ିଚାଲିଛି, ସେଥିରୁ ଏପରି ଆଶା କରିବା ବୃଥା । ବରଂ ଆଶଙ୍କା ହେଉଛି ଯେ କାଳକ୍ରମେ ବୃକ୍ଷମାନେ ବିଷବୃକ୍ଷ ପାଲଟିଯିବେ । ତାଙ୍କ ସହିତ ଗରଳ ଖାଉଥିବା ଭାଙ୍ଗୁଆକୁ ସାପ କାମୁଡ଼ିଲେ ସାପ ମରେ, ଭାଙ୍ଗୁଆର କିଛି ହୁଏନାହିଁ । ଗରଳ ଖାଇ ଖାଇ ମଣିଷ ଶରୀର ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯିବା ପରି ବାରମ୍ବାର କୀଟନାଶକ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା ଫଳରେ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମୁଦାୟ ଗଛ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଯାଉଛି । ଏପରି ବିଷ ବୃକ୍ଷରେ ବିଷବୃକ୍ଷର ଦେହରେ ଲାଗି ନ ଥାଏ । ବିଷ ତା ଦେହକୁ ଚରିଯାଏ । ବିଷବୃକ୍ଷର ପ୍ରତିଟି କୋଷ ବିଷାକ୍ତ । ଏଥିରେ ଯେଉଁ ଫୁଲ ଫୁଟେ ତାହା ବିଷାକ୍ତ, ଯେଉଁ ଫଳ ଧରେ ତାହା ବିଷାକ୍ତ । ଏହାର ମଞ୍ଜିରୁ ଯେଉଁ ନୂଆଗଛ ଜନ୍ମେ ସେଇଟି ମଧ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ । ବିଷ ବୃକ୍ଷର ଫୁଲ, ଫଳ ବା ପତ୍ର ଖାଇ ବିଷାକ୍ତ କୀଟମାନେ ମରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ କୀଟନାଶକ ଅନାବଶ୍ୟକ । ରୂପକଥାର କୁହୁକ ଜଙ୍ଗଲ ପରି ଭବିଷ୍ୟତରେ ବିଷବୃକ୍ଷଙ୍କର ଜଙ୍ଗଲ କଳ୍ପନା କଲେ ମଣିଷ ଆତଙ୍କରେ ଶିହରୀ ଉଠେ ।

କୀଟନାଶକଙ୍କର ଅସଂଯତ ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ଯେତେ ଯେତେ ସଙ୍କଟ ଦେଖାଦେଇଛି, ସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଭବିଷ୍ୟତର ପୃଥିବୀକୁ ବିଷବୃକ୍ଷଙ୍କ କବଳରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ କୀଟନାଶକର ବ୍ୟବହାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଜରୁରୀ ହୋଇପଡ଼ିଛି ।

■

ପ୍ରକୃତିର ବିଚିତ୍ର ବିଜ୍ଞାନାଗାର

ବିଶ୍ୱଜଗତ୍‌କୁ ବସ୍ତୁର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଗୁଣମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝିବାର ଝୁଙ୍କ୍ ସପ୍ତଦଶ-ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏ ଝୁଙ୍କ୍ ଆହୁରି ଦୃଢ଼ ହେଲା । ବସ୍ତୁ ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ବିଶ୍ୱରେ ଶହେରୁ ଅଳ୍ପଅଧିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଅଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର । ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଯେତିକି, ସେତିକି ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ ଅଛନ୍ତି । ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଶହେ ପାଖାପାଖି ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ହଜାର ହଜାର ଢଙ୍ଗର ବସ୍ତୁ ଦେଖିବାକୁ ପାଉ । ଏହି ସକଳ ବସ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ରାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ।

ରସାୟନବିଦ୍ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ଧର୍ମ ଓ ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଧ୍ୟୟନ କରନ୍ତି । ଅଣୁ ପରମାଣୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଓ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ କ୍ରିୟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବଳରେ କେବଳ ବସ୍ତୁଜଗତକୁ ନୁହେଁ, ଜୀବନକୁ ମଧ୍ୟ ବୁଝିବା ଓ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାର ଉଦ୍ୟମ ବିଜ୍ଞାନ ମହଲରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଳବତ୍ତର ଥିଲା । ବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜୀବନକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାର ଉଦ୍ୟମ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମଧ୍ୟ ଚାଲୁ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଏଥିପାଇଁ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଅସମର୍ଥ—ଏ କଥା ଦେଖାଇବାକୁ ମଧ୍ୟ ବହୁ ପ୍ରତିଭାବାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଗେଇ ଆସିଛନ୍ତି ।

ମଧ୍ୟଯୁଗରେ ଇତର ଧାତୁମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟାବଳରେ ସୁବର୍ଣ୍ଣରେ ପରିଣତ କରିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୋଇ ଅନେକ ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟ ଜୀବନବ୍ୟାପୀ ସାଧନା ଚଳାଉଥିଲେ । କେମେଷ୍ଟ୍ରି ବା ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟମାନଙ୍କର ଅବଦାନ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁଙ୍କର ପାରମାଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହେଲା ପରେ ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନ ଅସାଧ୍ୟ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ [illegible] । ଲୁହା ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା, ସୁନା ସୁନାପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ପରମାଣୁ [illegible] କଣିକା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନ ଆବିଷ୍କାର କଲା । ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ପରମାଣୁର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅଛନ୍ତି । ଲୁହାକୁ ସୁନା କରିବାକୁ ହେଲେ ଲୁହା ପରମାଣୁ ଭିତରେ କେତେକ

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ, ପ୍ରୋଟନ, ନିଉଟ୍ରନର ଯୋଗବିୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ । ଏ କାର୍ଯ୍ୟ ଜାଣ ମଣିଷ ବେକରେ ହାତୀମୁଣ୍ଡ ଲଗାଇବା ପରି ଅସମ୍ଭବ ପ୍ରାୟ ବ୍ୟାପାର ।

ଆଧୁନିକ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକଭାବେ ଖ୍ୟାତ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲାଭୋସାୟାର୍ ଅସଂଖ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରି ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ବା ସୃଷ୍ଟି ନାହିଁ । ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରାସାୟନିକ ମିଶ୍ରଣରେ ନୂତନ ବସ୍ତୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁର ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ବା ଦେହଜ ପରିବର୍ତ୍ତନ (Transmutation) ଘଟେ ନାହିଁ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁମାନେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ । ରେଡ଼ିୟମ୍ ପରି ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ କାଳକ୍ରମେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍, ଉତ୍ତାପ, ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସହିତ ସିସା ଓ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ସମ୍ପର୍କୀୟ ବିଶ୍ୱାସ ସାମୟିକ ଭାବେ ଦୋହଲିଗଲା ସତ, କିନ୍ତୁ ଭାଙ୍ଗିଲା ନାହିଁ । ୧୯୧୯ରେ ବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ଏହି ବିଶ୍ୱାସ ଉପରେ ଆଉ ଏକ ଆଘାତ ଦେଲେ । ତାଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ମୌଳିକବସ୍ତୁଙ୍କର ପରମାଣୁଙ୍କୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରିବା ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଅଶୀରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକବସ୍ତୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନୁହନ୍ତି । ପୁଣି ଅଧିକାଂଶ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଅତି ଧୀର । ରଥରଫୋର୍ଡ଼ ଆବିଷ୍କୃତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ଅତି ସୀମିତ ଓ ଗୌଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ତତ୍ତ୍ୱତଃ ଲୁହାକୁ ସୁନାରେ ପରିଣତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ଯାବତ୍ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟତଃ ଦୁଃସାଧ୍ୟ ବ୍ୟାପାର ହୋଇ ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପରମାଣୁମାନେ ଭାଗ ନିଅନ୍ତି । ଜଡ଼ଜଗତ ବା ଜୀବଜଗତରେ ଯେତେ ଯେତେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଛି, ସେ ସମସ୍ତ ରାସାୟନିକ ବ୍ୟାପାର । ଗୋଟିଏ ପଟେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏହି ବିଶ୍ୱାସ ଅତୁଟ ଥିଲାବେଳେ ଏହାକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ ପୂରାଦମ୍‌ରେ ଏଇ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଅନେକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଜୀବନକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଆଧିପତ୍ୟକୁ ଆଉ ସ୍ୱୀକାର କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି ।

ଏ ଦିଗରେ ଅଗ୍ରଣୀ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ତାଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କାଳରେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । କେତୋଟି କୁକୁଡ଼ା ଛୁଆଁଙ୍କୁ ସେ କେବଳ ଯଅଦାନା (Oats) ଖୁଆଇ ରଖିଲେ । ଯଅଦାନାରେ କେତେ ପରିମାଣରେ

କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଛି ତାହା ସେ ସତର୍କତାର ସହିତ ମାପିଥାନ୍ତି । କୁକୁଡ଼ାମାନେ ଅଣ୍ଡା ଦେଲା ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଗୋଟିଏ କୁକୁଡ଼ା ଯେତିକି ପରିମାଣରେ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଖାଇଛି, ତାର ଅଣ୍ଡାଖୋଳ ଓ ମଳରୁ ମିଳୁଥିବା କାଲ୍‌ସିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ପେଟକୁ ଯାଇଥିବା କାଲ୍‌ସିୟମ୍‌ର ଚାରିଗୁଣ ! ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ? କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ କେତେକ ଜୀବ ରସାୟନବିଦ୍‌ଙ୍କୁ ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ । ଉତ୍ତର ପାଇଲେ, ଅଧିକା କାଲ୍‌ସିୟମ୍ କୁକୁଡ଼ାଙ୍କ ହାଡ଼ରୁ ଆସୁଛି । ଉତ୍ତରଟି ବଡ଼ ଅବାନ୍ତର । କାରଣ କମ୍ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ପେଟକୁ କ୍ଷେପି ମଳ ଓ ଅଣ୍ଡା ରୂପରେ ବେଶୀ ବେଶୀ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାଢ଼ି ଚାଲିଥିବା କୁକୁଡ଼ା ପେଟରେ ହାଡ଼ର ଗୋଟିଏ ଗୋଦାମ ଅଛି ବୋଲି ଧରିନେବାକୁ ହେବ ।

କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଭାବ ହେଉଥିବା କୁକୁଡ଼ା ଖୋଳବିହୀନ କେବଳ ପତଳା ଆବରଣ ଥିବା ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଖୁଆଇଲେ ପୁଣି ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଅଣ୍ଡା ଦିଏ । କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଭାବ ହେଉଥିବା କୁକୁଡ଼ାଙ୍କୁ ପୋଟାସିୟମ୍ ଖୁଆଇ କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ଦେଖିଲେ ଯେ ତାର କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଭାବ ମେଣ୍ଟିଯାଉଛି ଓ ସେ ଠିକ୍ ଅଣ୍ଡା ଦେଉଛି । ତେବେ କ'ଣ କୁକୁଡ଼ା ପେଟରେ ପୋଟାସିୟମ୍ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ପାଲଟୁଛି ? ଯଅଦାନାରେ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ କମ୍ କିନ୍ତୁ ପୋଟାସିୟମ୍ ଯଥେଷ୍ଟ । ଯଅ ଖାଇ ବଞ୍ଚୁଥିବା କୁକୁଡ଼ା ପେଟରେ ପୋଟାସିୟମ୍ କାଲ୍‌ସିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଉଛି ବୋଲି କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ ।

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ହେଲ୍‌ମୋଣ୍ଟ ନାମକ ଜଣେ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ଆଡ଼କୁ କର୍‌ଭ୍ରାନ୍‌ଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା । ହେଲ୍‌ମୋଣ୍ଟ କୁଣ୍ଡରେ ପୋତିଥିବା ଗୋଟିଏ ଗଛକୁ କେବଳ ଡିଷ୍ଟିଲ୍ ଓ୍ୟାଟର ଦେଇ ବଢ଼ାଇଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗଛ କେବଳ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳ ପାଉଥିଲା । ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ପରେ ତାର ଓଜନ ଦେଢ଼ଶହ ପାଉଣ୍ଡରୁ ଅଧିକ ବଢ଼ିଲା । କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ମାଟିର ଓଜନ ଥିଲା ପ୍ରାୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ । ତେବେ ପାଞ୍ଚବର୍ଷର ଜଳ (ଏବଂ ହୁଏତ ବାୟୁ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଗଛର) ଗଣ୍ଡି, ବକଳ ଓ ଚେରରେ ରୂପାନ୍ତରିକ ହୋଇଛି ।

ବସ୍ତୁଙ୍କୁ ରୂପାନ୍ତର କରିବାର କ୍ଷମତାର ଭୂରି ଭୂରି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଦେଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଆଖି ସାମନାରେ ପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ ଅନେକ ବିଳମ୍ବରେ ସେମାନେ ଏ ସବୁର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେଲେ ।

କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ଏକ ପ୍ରକାର ଶିଉଳୀକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଶିଉଳୀ ତ୍ମ୍ବା ତାରରେ ଜନ୍ମ ହୁଏ । ମାଟି ସହିତ ତାହାର କୌଣସି ସମ୍ପର୍କ ନାହିଁ । କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ଏହି ଶିଉଳୀରୁ କିଛି ପୋଡ଼ି ତାର ଭସ୍ମକୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ । ଦେଖାଗଲା ସେଥିରେ ତମ୍ବାର ନାମଗନ୍ଧ ନାହିଁ । ଲୌହ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ତହିଁରୁ ମିଳିଲା ।

କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ରାସାୟନିକ ସାରର ବ୍ୟବହାର ଏବେକାର କଥା । ତା ପୂର୍ବରୁ ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ [illegible] ମାଟିରେ ଗଛ ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଖଣିଜଲବଣ ନିଃଶେଷ ହୋଇନଥିଲା କିପରି ? ନିଶ୍ଚୟ ଗଛ କିଛି ଅନ୍ୟବାଟ କରୁଥିବ । ତେବେ ଉକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନକୁ କେବଳ ଅନୁମାନ ଉପରେ ଛାଡ଼ି ନ ଦେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷାର ଆଶ୍ରୟ ନେଇଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଜମିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସାର ପ୍ରୟୋଗ ନ କରି ଏକାଦିକ୍ରମେ ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ଚାଷ କରି ସେମାନେ ଗୋଟାଏ ହିସାବରେ କରିଛନ୍ତି । ହିସାବ ହେଉଛି ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ଭିତରେ ଯେତେ ଗଛ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲେ ସେ ସମସ୍ତଙ୍କ ଠାରେ ଥିବା କାଲ୍‌ସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ମାପିବା । ଏପରି ମାପ ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ କ୍ଷେତରେ ଥିବା ସମୁଦାୟ କାଲ୍‌ସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍ପନ୍ନ ଗଛଠାରୁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ବହୁଗୁଣରେ ବେଶୀ ।

ପ୍ୟାରିସ୍‌ର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଫେସର ବାରାନ୍‌ଗର୍ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଅନେକ ବର୍ଷ ଗବେଷଣା ପରେ ତଥ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ସହିତ ଘୋଷଣା କରିଛନ୍ତି, ''ଆଲ୍‌କେମିଷ୍ଟ ଖୋଜୁଥିବା ଗୋପନ ରହସ୍ୟ ଗଛଙ୍କୁ ଜଣା । ପ୍ରତିଦିନ ଆମରି ଆଖି ଆଗରେ ସେମାନେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଙ୍କର ରୂପାନ୍ତର ଘଟାଉଛନ୍ତି ।'' ବହୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ବାରାନ୍‌ଗର୍ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କର ଅପରିମେୟ ଓ ଅଦ୍ଭୁତ କ୍ଷମତା ସମ୍ପର୍କରେ ନିଃସନ୍ଦେହ ହୋଇଛନ୍ତି । କେତେକ ପରୀକ୍ଷା ଅତି ସରଳ ଓ ବିସ୍ମୟଜନକ । ମଞ୍ଜିକୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ପାଣିରେ ଭିଜାଇ ସେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ମଞ୍ଜିର ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହୁଛି । କିନ୍ତୁ ମଞ୍ଜି କାଲ୍‌ସିୟମ ଦ୍ରବଣରେ ଭିଜି ରହିଲେ ତା ଭିତରେ ଥିବା ପୋଟାସିୟମ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ପରିମାଣ ବହୁଗୁଣିତ ହେଉଛି ।

ପାର୍ଥିବ ଜଗତରେ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଅପରିମିତ ଶକ୍ତିର ଅପେକ୍ଷା ରଖେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ (ଯାହା ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ଯୋଗୁଁ ହିଲିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଚୁର ଉତ୍ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ବଳରେ ଆଣବିକ ଚୁଲା ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ ପୋଡ଼ି ରୂପାନ୍ତର କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ତାପରେ ଘାସ ଗଛଟିଏ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର କରି ଚାଲିଛି । ପୁଣି ନାନାପ୍ରକାରର ରୂପାନ୍ତର । ବିଜ୍ଞାନ ବଳରେ ନିମିଷକେ ପୃଥିବୀକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେବାର ଶକ୍ତି ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ମଣିଷ ଘାସ ପତ୍ରଟିର ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରିନାହିଁ । ଗଛପତ୍ରଙ୍କୁ ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁଙ୍କ ଜଡ଼ ବସ୍ତୁଙ୍କ ପ୍ରତି ଲାଗୁ

ହେଉଥିବା ରସାୟନ ବିଦ୍ୟା ବଳରେ ମାପିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନୀ ତଥାପି ଚେଷ୍ଟିତ । କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ଏହାର ପ୍ରତିବାଦ କରନ୍ତି । ସେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ କହନ୍ତି ଯେ ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁରେ କେବଳ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟେ ନାହିଁ । ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁର ଜୈବିକ ଗୁଣ ଧରା ପଡ଼ିବ ନାହିଁ । ଜଡ଼ ବସ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରମାଣୁ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ରହେ ଜୈବିକ କିନ୍ତୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରମାଣୁକୁ ଭେଦି·ନିଉକ୍ଲିୟସକୁ ଜଡ଼ିତ କରାଏ ।

କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ସତର୍କ କରାଇ ଦେଇ କହନ୍ତି, ଚାଷ ଜମିରେ ଯେପରି ଆଖିବୁଜା ରାସାୟନିକ ସାରର ପ୍ରୟୋଗ ଚାଲିଛି ତାର ଫଳ ବିଷମୟ ହୋଇପାରେ । ଉଦ୍ଭିଦର କାଲ୍‌ସିୟମ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଦରକାର ବୋଲି ଜମିକୁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ସାରରେ ଭରିଦେବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଏହାର ଅନେକ ସୁଦୂରପ୍ରସାରି ପରିଣାମ ରହିଛି । ଗଛଙ୍କ ପ୍ରତି ଏପରି ସ୍ଥୂଳ ବ୍ୟବହାରର ଅନୁରୂପ ବ୍ୟବହାର ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରତି ମଧ୍ୟ ଚାଲିଛି । ଜଣେ ମନୁଷ୍ୟର କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଭାବ ହେଲେ ଡାକ୍ତର ତାକୁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ବଟିକା ଗିଳାଏ । ହୁଏତ ରକ୍ତରେ ସମୁଦାୟ ଯେତେ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଛି ତାର ଅନେକ ଗୁଣ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ରୋଗୀ ଗିଳେ । କାର୍‌ଭ୍ରାନ୍ କହନ୍ତି, କୃତ୍ରିମ ସାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା ଫଳରେ ଗଛର ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତି କମେ ଓ ତାହା କୀଟ ପତଙ୍ଗଙ୍କର ସହଜ ଶିକାର ହୁଏ । କର୍‌ଭ୍ରାନ୍ ଗବେଷଣା ସହିତ ପରିଚିତ ହେଲା ପରେ ଆମେରିକାର କେତେକ ଡାକ୍ତର ରୋଗୀଙ୍କୁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଖୁଆଇବାକୁ ଅନିଚ୍ଛୁକ । ୱାଲ୍‌କଜାକ ନାମକ ଜଣେ ଡାକ୍ତର କହନ୍ତି, ଶରୀରର ସବୁ ଅଭାବ ମେଣ୍ଟାଇ ଶରୀରକୁ ପୁଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ସେ ରୋଗୀଙ୍କୁ କେବଳ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ହର୍‌ମୋନ୍ ଓ ଭିଟାମିନ୍ ଦିଅନ୍ତି । ଏପରି ଚିକିତ୍ସାରେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିବା ଡାକ୍ତରଙ୍କ ମତରେ ଖାଦ୍ୟରୁ ଶରୀର ଆବଶ୍ୟକୀୟ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ଅର୍ଥାତ୍, ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତର କରିବାର ଶକ୍ତି ଉଦ୍ଭିଦର ଯେପରି ଅଛି, ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ଅଛି । ତେଣୁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଅଭାବ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଖୁଆଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଶରୀରକୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଯୋଗାଇ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଗ୍ରହଣ କରିବାର କ୍ଷମତା ଠିକ୍ ରଖିବା ଦରକାର । ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ କଥା କହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟଧିକ ତାପ ଓ ଚାପର ଅପେକ୍ଷା ରଖେ, ଶରୀରରେ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାଧାରଣ ତାପ ଓ ଚାପରେ ଚାଲିଛି । କାର୍‌ଭ୍ରାନ୍‌ଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ, ଶରୀରର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ । ସେ ଅନୁଭବ କରନ୍ତିଯେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସବୁ Biological Catalysts ଭାବେ କାମ କରନ୍ତି ।

■

ମୌଳିକଙ୍କର ପରିଚୟପତ୍ର

ଆମ ଚାରିପଟେ ଯେତିକି ପ୍ରକାରର ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ ରହିଛି ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ଗୋଟିଏ ବା ଏକାଧିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରେ ଗଢ଼ା ବା ଏକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କ'ଣ ? ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଟି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁଙ୍କ ସମଷ୍ଟି ତାହା ଏକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଏକାଧିକ ମୌଳିକଙ୍କର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗରୁ ଜାତ । ଯୌଗିକଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା କେତେ ? ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଷ୍ଟ । ପ୍ରତିଦିନ ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । କାରଣ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ନୂଆ ବସ୍ତୁଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଛି । ମୌଳିକଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବର୍ତ୍ତମାନ ଶହେରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ । ଏ ସଂଖ୍ୟା ଭବିଷ୍ୟତରେ ବଢ଼ିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । କାରଣ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ନୂତନ ମୌଳିକଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଛି ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ବାହାରି ପାରନ୍ତି । ଶହେରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ୯୨ଟି ମୌଳିକ ତାଙ୍କ ନିଜସ୍ୱ ଢଙ୍ଗରେ ଯୌଗିକଙ୍କୁ ଗଢ଼ିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏକ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇ ତିନି ବା ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ମୌଳିକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମିଶି ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ଗଢ଼ନ୍ତି ।

ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଙ୍କୁ ଅକ୍ଷର ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଏ । ମୌଳିକ ଯଦି ଅକ୍ଷର ହୁଏ ତେବେ ଯୌଗିକ ଶବ୍ଦ । ଭାଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅକ୍ଷରଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ତୁଳନାରେ ଶବ୍ଦଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ । ଇଂରେଜୀ ଭାଷାର ଅକ୍ଷର ସଂଖ୍ୟା ଛବିଶ କିନ୍ତୁ ଶବ୍ଦ ସଂଖ୍ୟା ହଜାର ହଜାର । ପ୍ରକୃତିରେ ଉପସ୍ଥିତ ୯୨ଟି ଅକ୍ଷର ରୂପକ ମୌଳିକରୁ ଅଗଣିତ ନିଯୁତରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଶବ୍ଦଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି । କୌଣସି ଭାଷାରେ ଶବ୍ଦଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର ନୁହେଁ, ଲିପିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର । ପ୍ରକୃତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେହିକଥା । ଶବ୍ଦଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ଚାଲିଛି ମାତ୍ର ଲିପି ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର । ମୌଳିକଙ୍କୁ ନୂଆ ପ୍ରକାରରେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ମିଶାଇ ନୂଆ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଛି ।

ସଭ୍ୟତା ଆରମ୍ଭ କାଳରୁ ମଣିଷ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମୌଳିକଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିଥିଲା । ମୌଳିକର ଅର୍ଥ ଅବଶ୍ୟ ଜାଣି ନ ଥିଲା । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ସେ ସୁନାକୁ ଚିହ୍ନିଥିଲା ମାତ୍ର ଜାଣି ନ

ଥିଲା ଯେ ସୁନା ଏକ ମୌଳିକ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ପରେ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କହିଲେ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏ ଯାବତ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରାଚୀନ ମଣିଷ ନଅଟିଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିଥିଲା । ପ୍ରାଚୀନଯୁଗର କେତେକ ଜ୍ଞାନୀ ମୌଳିକର ଅର୍ଥ ଠିକ୍ ବୁଝିଥିଲେ କିନ୍ତୁ ମୌଳିକଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ଭୁଲ କରିଥିଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀର ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଏମ୍ପିଡ୍ରୋକ୍ଲସ୍ ଓ ତାଙ୍କ ପରେ ମହାନ୍ ଗ୍ରୀକ୍ ମନୀଷୀ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍ କହିଥିଲେ ଯେ, ସକଳ ବସ୍ତୁ ଚାରୋଟି ମୂଳବସ୍ତୁରୁ ସୃଷ୍ଟି । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି, ଜଳ, କ୍ଷିତି, ବାୟୁ ଓ ଅଗ୍ନି । ଏ ତାଲିକାରେ ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍ ଆଉ ଗୋଟିଏ ମୂଳବସ୍ତୁ ଯୋଡ଼ିଲେ-ଇଥର୍ ବା ଆକାଶ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଜଳ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ସଂଯୋଗରୁ ସୃଷ୍ଟି । ବାୟୁ ଅନେକ ମୌଳିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ । ଅଗ୍ନିଶିଖା ଓ ଆକାଶ (ଶୂନ୍ୟତା) ଆଦୌ ପଦାର୍ଥ ନୁହନ୍ତି । ମାଟି ଅନେକ ଯୌଗିକ ଓ ମୌଳିକଙ୍କର ମିଶ୍ରଣ । ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ସକଳ ବସ୍ତୁ ଉକ୍ତ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ମୌଳିକରୁ ଗଢ଼ା ବୋଲି ଧରାଯାଉଥିଲା ।

ପ୍ରାଚୀନକାଳର ମଣିଷ ନଅଟି ମୌଳିକଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିଥିଲା । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି- ସୁନା, ରୂପା, ତମ୍ବା, ଲୁହା, ଟିଣ, ସୀସା, ପାରଦ, ଗନ୍ଧକ (ସଲ୍‌ଫର୍) ଓ ଅଙ୍ଗାର (କାର୍ବନ୍) । ଲକ୍ଷ କରିବାର କଥା ଯେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସାତୋଟି ଧାତୁ । ପାରଦ ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳୁଥିବା ଏକମାତ୍ର ତରଳ ଧାତୁ । ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶରେ ଧାତୁଙ୍କର ଭୂମିକା ଥିବାରୁ ଧାତୁଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଲା । ଭୂଗର୍ଭରୁ ବା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ସୁନା ସହଜେ ମିଳେନା । କିନ୍ତୁ ସୁନାର ରୂପରଙ୍ଗରେ ମଣିଷ ପ୍ରଥମରୁ ମୋହିତ ହୋଇଛି । ହୁଏତ ସୁନା ସର୍ବପ୍ରଥମ ଆବିଷ୍କୃତ ଧାତୁ । ଉପରୋକ୍ତ ନଅଟି ମୌଳିକରୁ କେବଳ ସୁନାକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ଓ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳନ୍ତି ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୭୫୦ ସୁଦ୍ଧା ମଣିଷ ମାତ୍ର ଷୋହଳଟି ମୌଳିକଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଚିଶ ବର୍ଷରେ ଉଦ୍‌ଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଯାନ ଅମ୍ଳଜାନ ତିନୋଟି ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ୟାସ୍ ସମେତ ମୋଟରେ ଆଠୋଟି ନୂଆ ମୌଳିକ ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷସୁଦ୍ଧା ତେଇତିରିଶଟି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପ୍ରଥମ ଚଉଠ (ପଚିଶ ବର୍ଷ) ରେ ଅଠର, ଦ୍ୱିତୀୟ ଚଉଠରେ ଆଠ ତୃତୀୟ ଚଉଠରେ ପାଞ୍ଚ ଓ ଶେଷ ଚଉଠରେ ଅଣେଇଶଟି ମୌଳିକ ଚିହ୍ନିତ ହେଲେ ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୨୫ ସୁଦ୍ଧା ମୋଟରେ ଅଠାଅଶୀଟି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ପରେ ପ୍ରକୃତିରେ ଥିବା ଆଉ ମାତ୍ର ଚାରୋଟି ନୂଆ ମୌଳିକ ଓ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପନ୍ଦରଟି ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ରିଆକ୍‌ସନ୍ ଦ୍ୱାରା କୃତ୍ରିମ ଭାବେ ନୂତନ ମୌଳିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ କ୍ରମରେ ସଜାଡ଼ିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ । ଋଷୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ୧୮୬୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପରମାଣୁର ଓଜନ କ୍ରମରେ ସଜାଇ ଦେଲେ ନିୟମିତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ନିବିଡ଼ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମୌଳିକଙ୍କର 'ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ନିୟମ' ବିଶ୍ୱଗଠନର ଅନ୍ୟତମ ମୂଳ ନିୟମ । ମୌଳିକଙ୍କୁ ଏକ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ସଜାଇ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ଚିରସ୍ମରଣୀୟ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ସମୟରେ ଜଣାଥିବା ୬୩ଟି ମୌଳିକଙ୍କୁ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ତଳକୁ ତଳ କେତୋଟି ଧାଡ଼ିରେ ସଜାଇ ଦେଲେ । ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ଧାଡ଼ି ଧାଡ଼ିହୋଇ ସଜେଇଥିବା ମୌଳିକଙ୍କ ସାରଣୀରେ କେତୋଟି ଶୂନ୍ୟଘର ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ଛାଡ଼ିଥିଲେ । କାରଣ ସେଇ ଶୂନ୍ୟ ଘରେ ଯେଉଁ ମୌଳିକଟି ରହିବା କଥା ତାହା ତାଙ୍କ ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ହେବ ବୋଲି ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ । ପାଖ ଘରର ମୌଳିକ ନାମ ପଛରେ 'ଏକା' (eka) ଉପସର୍ଗ ଲଗାଇ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ଅନାବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକର ନାମ ରଖିଥିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପାଖ ଘରଟି ଖାଲି ରଖି ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ମୌଳିକର ନାମ ସେ ରଖିଥିଲେ ଏକା-ଆଲୁମିନିୟମ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୮୭୫ରେ ଏକା-ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଏହି ନୂତନ ମୌଳିକକୁ 'ଗାଲିଅମ୍' ନାମ ଦିଆଗଲା । ସେହିପରି ଏକା-ବୋରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନାମିତ ହେଲା 'ସ୍କାଣ୍ଡିଅମ୍' ନାମରେ । ଏକା-ସାଇଲିସିଅମ୍‌ର ନାମ ରହିଲା ଜର୍ମାନିଅମ୍ । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ ଅନାବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକଙ୍କୁ ଠାବ କରିବାରେ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ତିରିଶରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ତିରିଶରୁ ଅଧିକ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ । ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁଶରଣ କରି ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌କୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରାଯାଇଛି ।

କାଳକ୍ରମେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପାରମାଣିକ ଓଜନକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଲେ ନାହିଁ । ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ମୌଳିକର ପରିଚୟପତ୍ର ହେଲା । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ମୌଳିକର ପାରମାଣିକ ଓଜନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ବା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟାର ଉଲ୍ଲେଖ କରନ୍ତି । ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ତାର ନିଉଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରୋଟନର ସମଷ୍ଟି ।

ବର୍ତ୍ତମାନର ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍

	GROUP																	
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII b			Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa
1	$_{1}$H																	$_{2}$He
2	$_{3}$Li	$_{4}$Be											$_{5}$B	$_{6}$C	$_{7}$N	$_{8}$O	$_{9}$F	$_{10}$Ne
3	$_{11}$Na	$_{12}$Mg											$_{13}$Al	$_{14}$Si	$_{15}$P	$_{16}$S	$_{17}$Cl	$_{18}$Ar
4	$_{19}$K	$_{20}$Ca	$_{21}$Sc	$_{22}$Ti	$_{23}$V	$_{24}$Cr	$_{25}$Mn	$_{26}$Fe	$_{27}$Co	$_{28}$Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	$_{31}$Ga	$_{32}$Ge	$_{33}$As	$_{34}$Se	$_{35}$Br	$_{36}$Kr
5	$_{37}$Rb	$_{38}$Sr	$_{39}$Y	$_{40}$Zr	$_{41}$Nb	$_{42}$Mo	$_{43}$Tc	$_{44}$Ru	$_{45}$Rh	$_{46}$Pd	$_{47}$Ag	$_{48}$Cd	$_{49}$In	$_{50}$Sn	$_{51}$Sb	$_{52}$Te	$_{53}$I	$_{54}$Xe
6	$_{55}$Cs	$_{56}$Ba	57-71	$_{72}$Hf	$_{73}$Ta	$_{74}$W	$_{75}$Re	$_{76}$Os	$_{77}$Ir	$_{78}$Pt	$_{79}$Au	$_{80}$Hg	$_{81}$Tl	$_{82}$Pb	$_{83}$Bi	$_{84}$Po	$_{85}$At	$_{86}$Rn
7	$_{87}$Fr	$_{88}$Ra	89-103	$_{104}$Ku	$_{105}$Ns	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
8	119	120	121-															

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଓଜନ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ପରମାଣୁର ଓଜନ ପ୍ରୋଟନର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ । ଆଣବିକ ଓଜନ ମାପର ଏକକ ଅର୍ଥାତ୍ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ଏପ (୧.୦୦୮) । ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଓଜନ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ (ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଓଜନ ନଗଣ୍ୟ) । ନିଉଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରୋଟନର ଓଜନ ସମାନ (ପ୍ରାୟ) । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନର ଓଜନ ଏକ ହିସାବରେ ବସ୍ତୁର ସଂଖ୍ୟା ପାରମାଣିକ ଓଜନ ସହିତ ସମାନ ।

ଦତ୍ତ 'ପିରିଅଡ଼ିକ ଟେବୁଲ' ଟି ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ସମୟରେ ପ୍ରଥମେ ରଚନା ହୋଇଥିଲା । ଏଥିରେ ଶହେ ଆଠଟି ମୌଳିକଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ଥାନରେ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଅନୁଯାୟୀ ରଖାଯାଇଛି । ମୌଳିକଙ୍କର ପୂରାନାମ ବଦଳରେ ସାଙ୍କେତିକ ନାମ ଲେଖାଯାଇଛି । ନିମ୍ନରେ ମୌଳିକଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣ ତାଲିକା ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକର ସଙ୍କେତ ଦିଆଯାଇଛି । କେତେକ ମୌଳିକଙ୍କୁ ଓଡ଼ିଆ ନାମ ଦିଆଗଲାଣି କିନ୍ତୁ ଅନେକଙ୍କର ଓଡ଼ିଆ ନାମକରଣ ହୋଇନାହିଁ ।

ମୌଳିକର ନାମ (ବନ୍ଧନୀରେ ଓଡ଼ିଆ ନାମ)	ସଙ୍କେତ
୧। ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (ଉଦ୍‌ଜାନ)	H
୨। ହିଲିଅମ୍	He
୩। ଲିଥିଅମ୍	Li
୪। ବେରିଲିଅମ୍	Be
୫। ବୋରନ୍	B
୬। କାର୍ବନ୍ (ଅଙ୍ଗାର)	C
୭। ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ (ଯବକ୍ଷାରଜାନ)	N
୮। ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ (ଅମ୍ଳଜାନ)	O
୯। ଫ୍ଲୋରିନ୍	F
୧୦। ନିଅନ୍	Ne
୧୧। ସୋଡ଼ିଅମ୍	Na
୧୨। ମାଗ୍‌ନେସିଅମ୍	Mg
୧୩। ଆଲୁମିନିଅମ୍	Al
୧୪। ସିଲିକନ୍	Si
୧୫। ଫସ୍‌ଫରସ୍	P

ମୌଳିକର ନାମ (ବନ୍ଧନୀରେ ଓଡ଼ିଆ ନାମ)	ସଙ୍କେତ
୧୬। ସଲଫର୍ (ଗନ୍ଧକ)	S
୧୭। କ୍ଲୋରିନ୍	Cl
୧୮। ଆର୍ଗନ୍	Ar
୧୯। ପୋଟାସିଅମ୍	K
୨୦। କାଲ୍ସିୟମ୍ (ଚୂନ)	Ca
୨୧। ସ୍କାଣ୍ଡିଅମ୍	Sc
୨୨। ଟିଟାନଅମ୍	Ti
୨୩। ଭାନାଡ଼ିଅମ୍	V
୨୪। କ୍ରୋମିଅମ୍	Cr
୨୫। ମାଙ୍ଗାନିଜ୍	Mn
୨୬। ଫେରମ୍	Fe
୨୭। କୋବାଲ୍ଟ	Co
୨୮। ନିକେଲ୍	Ni
୨୯। କପର୍ (ତମ୍ବା)	Cu
୩୦। ଜିଂକ୍ (ଦସ୍ତା)	Zn
୩୧। ଗାଲିଅମ୍	Ga
୩୨। ଜର୍ମାନିଅମ୍	Ge
୩୩। ଆର୍ସେନିକ୍	As
୩୪। ସିଲିନିଅମ୍	Se
୩୫। ବ୍ରୋମିନ୍	Br
୩୬। କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍	Kr
୩୭। ରୁବିଡ଼ିଅମ୍	Rb
୩୮। ଷ୍ଟ୍ରୋଣ୍ଟିଅମ୍	Sr
୩୯। ଯିଟ୍ରିଅମ୍	Y
୪୦। ଜିର୍କୋନିଅମ୍	Zr
୪୧। ନିଓବିଅମ୍	Nb

ମୌଳିକର ନାମ (ବନ୍ଧନୀରେ ଓଡ଼ିଆ ନାମ)	ସଙ୍କେତ
୪୨। ମେଲବିଡ଼ିନମ୍	Mo
୪୩। ଟେକ୍ନିଟିଅମ୍	Tc
୪୪। ରୁଥିନିଅମ୍	Ru
୪୫। ରୋଡ଼ିଅମ୍	Rh
୪୬। ପାଲଡ଼ିଅମ୍	Pd
୪୭। ସିଲ୍‌ଭର୍ (ରୂପା)	Ag
୪୮। କାଡମିଅମ୍	Cd
୪୯। ଇଣ୍ଡିଅମ୍	In
୫୦। ଟିନ୍ (ଟିଣ)	Sn
୫୧। ଆଣ୍ଟିମୋନି	Sb
୫୨। ଟେଲୁରିଅମ୍	Te
୫୩। ଆୟୋଡ଼ିନ୍	I
୫୪। କ୍ଜିନନ୍	Xe
୫୫। ସେସ୍ଇଅମ୍	Cs
୫୬। ବେରିଅମ୍	Ba
୫୭। ଲାନ୍‌ଥାନମ୍	La
୫୮। ସେରିଅମ୍	Ce
୫୯। ପ୍ରାସିଓଡାଇମିଅମ୍	Pr
୬୦। ନିଓଡାଇମିଅମ୍	Nb
୬୧। ପ୍ରୋମିଥିଅମ୍	Pm
୬୨। ସାମାରିଅମ୍	Sm
୬୩। ୟୁରୋପରିଅମ୍	Ev
୬୪। ଗାଡୋଲିନିଅମ୍	Gd
୬୫। ଟର୍ବିଅମ୍	Tb
୬୬। ଡିସ୍‌ପ୍ରୋସିଅମ୍	Dy

ମୌଳିକର ନାମ (ବନ୍ଧନୀରେ ଓଡ଼ିଆ ନାମ)	ସଙ୍କେତ
୬୭। ହୋଲ୍‌ମିଅମ	Ho
୬୮। ଏର୍‌ବିୟମ୍	Er
୬୯। ଥୁଲିଅମ୍	Tm
୭୦। ଇଟର୍‌ବିଅମ୍	Yb
୭୧। ଲୁଟିସିଅମ୍	Lu
୭୨। ହାଫନିଅମ୍	Hf
୭୩। ଟାଣ୍ଟାଲମ୍	Ta
୭୪। ଟଙ୍ଗଷ୍ଟେନ୍	W
୭୫। ରେନିଅମ୍	Re
୭୬। ଓସ୍‌ମିଅମ୍	Os
୭୭। ଇରିଡ଼ିଅମ୍	Ir
୭୮। ପ୍ଲାଟିନମ୍	Pt
୭୯। ଗୋଲ୍‌ଡ୍ (ସୁନା)	Au
୮୦। ମର୍କ୍ୟୁରୀ (ପାରଦ)	Hg
୮୧। ଥାଲିଅମ୍	Tl
୮୨। ଲେଡ଼୍ (ସୀସା)	Pb
୮୩। ବିସ୍‌ମଥ୍	Bi
୮୪। ପୋଲୋନିଅମ	Po
୮୫। ଆଷ୍ଟାଟାଇନ୍	At
୮୬। ରାଡ଼ନ୍	Rn
୮୭। ଫ୍ରାନ୍‌ସିଅମ୍	Fr
୮୮। ରେଡ଼ିଅମ୍	Ra
୮୯। ଆକ୍ଟିନିଅମ୍	Ac
୯୦। ଥୋରିଅମ୍	Th
୯୧। ପ୍ରୋଟାକ୍‌ଟିନିଅମ୍	Pa
୯୨। ୟୁରାନିଅମ୍	U

ମୌଳିକର ନାମ (ବନ୍ଧନୀରେ ଓଡ଼ିଆ ନାମ)	ସଙ୍କେତ
୯୩। ନେପଚୁନିଅମ୍	Np
୯୪। ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍	Pu
୯୫। ଆମେରିକିଅମ୍	Am
୯୬। କ୍ୟୁରିଅମ୍	Cm
୯୭। ବର୍କିଲିଅମ୍	Bk
୯୮। କାଲିଫୋର୍ନିଅମ୍	Cf
୯୯। ଆଇନଷ୍ଟାଇନିଅମ୍	Es
୧୦୦। ଫର୍ମିଅମ୍	Fm
୧୦୧। ମେଣ୍ଡେଲିଭିଅମ୍	Md
୧୦୨।	
୧୦୩। ଲରେନ୍ସିଅମ୍	Lr
୧୦୪। କୁର୍ଶାଟୋଭିଅମ୍	Ku
୧୦୫। ନିଲ୍ସବୋରିଅମ୍	Ns
୧୦୬।	
୧୦୭।	

ସାମୟିକ ପରିଯତିକ ଟେବୁଲରେ ମୌଳିକଙ୍କର ତିନୋଟି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ସ୍ଥାନ ପାଏ । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ସ, ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍ସ ଓ ସୁପର ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍ସ । ମୌଳିକ ୫୭ ରୁ ୭୧ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୫ଟି ମୌଳିକ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ସ ଭାବେ ପରିଚିତ । ସାଧାରଣ ଭାଷାରେ ଲାନ୍ଥାନାଇଡ୍ସ rare-earth elements ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏମାନେ ଅଧିକାଂଶ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆବିଷ୍କୃତ । ସେମାନଙ୍କୁ 'ବିରଳ' ନାମ ଦେବାର କାରଣ ବିଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ମୌଳିକଙ୍କୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା କାଠିକର ପାଠ ଥିବା । ପ୍ରକୃତରେ ଏମାନେ ଏତେ ବିରଳ ନୁହନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଜଟିଳ । ଏହି ତଥାକଥିତ 'ବିରଳ ମୃତ୍ତିକା' ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଖୁବ୍ ଭୁଆଁ ବୁଲେଇଛି । ଗୋଟିଏ ଖଣିଜରେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ବା ସମସ୍ତେ ଏକତ୍ର ଉପସ୍ଥିତ ଥାଆନ୍ତି । ଦୁଇ ତିନୋଟି 'ବିରଳ ମୃତ୍ତିକା' ମୌଳିକର ମିଶ୍ରଣକୁ ଏକଷି ଗୋଟିଏ ନୂଆ ମୌଳିକ ପାଇଛନ୍ତି ବୋଲି ଖୁସି ହୋଇ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଭୁଆଁ ବୁଲିଛନ୍ତି ।

'ରେଆର୍ ଆର୍ଥ' ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତେ ଧାତୁ । ଏମାନଙ୍କ ଖଣିଜ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଆକାରରେ ମିଳେ । ପୂର୍ବ ଶତାବ୍ଦୀମାନଙ୍କରେ ଆକସାଇଡ୍‌କୁ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀମାନେ 'ଆର୍ଥ' ବା ମୃତ୍ତିକା କହୁଥିଲେ । ତେଣୁ 'ରେଆର୍ ଆର୍ଥ' ର ନାମକରଣ ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘନିଷ୍ଠ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।

୮୯ ରୁ ୧୦୩ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମୌଳିକ 'ରେଆର୍ ଆର୍ଥ'ଙ୍କ ପରି ଏକ ନୂତନ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ନାମ ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍‌ସ୍ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।

ସୁପର ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍‌ସ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ଶ୍ରେଣୀଟି ପ୍ରକୃତରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନାବିଷ୍କୃତ । କିନ୍ତୁ ଏ ଶ୍ରେଣୀର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ତତ୍ତ୍ୱତଃ ସମ୍ଭବ । ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ସର୍ବଶେଷ ସୃଷ୍ଟି ମୌଳିକ ୧୦୭ । ଅନାବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକ ୧୨୧ ରୁ ୧୨୬ ସମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିବ ଜାଣି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେମାନଙ୍କୁ ସୁପର ଆକ୍ଟିନାଇଡ୍‌ସ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରିଛନ୍ତି ।

ଅନେକ ମୌଳିକଙ୍କର କିଟିମିଟିଆ ନାଁ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଆକର୍ଷଣ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ଏହାର କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ନାମରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ଲାଟିନ୍ ବା ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷା । କେତେକ ମୌଳିକଙ୍କର ସଙ୍କେତ ସେମାନଙ୍କ ଲାଟିନ୍ ବା ଗ୍ରୀକ୍ ନାମରୁ ନିଆଯାଇଛି । ସାଧାରଣତଃ ମୌଳିକର ନାମର ପ୍ରଥମ ଅକ୍ଷର ଓ ଉଚ୍ଚାରଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଥିବା ଆଉ ଏକ ଅକ୍ଷର ମିଶି ମୌଳିକର ସାଙ୍କେତିକ ନାମ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ମୌଳିକଙ୍କର ନାମକରଣ ଓ ସଙ୍କେତ ସମ୍ପର୍କୀୟ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଦେଉଛୁ । ରୂପାର ଲାଟିନ୍ ନାମ ଆର୍ଜେଣ୍ଟମ୍-ସଙ୍କେତ (Ag.), ସୁନାରଆରମ୍ (Aurum), ସଙ୍କେତ (Au) । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ 'ଯାହା ଲୁକ୍‌କାୟିତ'ରୁ ଲାନ୍‌ଥାନସ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ 'ରେଡ଼ିଅସ୍' ଅର୍ଥାତ୍ ରଶ୍ମିରୁ 'ରେଡ଼ିଅମ୍'ର ନାମକରଣ । ଡେନ୍‌ମାର୍କର କୋପେନ୍‌ହେଗ୍‌ର ପ୍ରାଚୀନ ନାମ 'ହାଫନିଆ'ରୁ ହାଫନିଅମ୍ ମୌଳିକ (୭୨)ର ନାମକରଣ । କୋପେନ୍‌ହେଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଦୁଇଜଣ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ମୌଳିକଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ରୁଥିନିଅମ୍ ମୌଳିକଟି ଋଷୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ କାର୍ଲ କ୍ଳେଅସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ । ଋଷିଆର ଲାଟିନ୍ ନାମ ରୁଥେନିଆ ଅନୁସାରେ ନାମ ରଖାଗଲା ରୁଥିନିଅମ୍ । ଗ୍ରୀକ୍ ପୁରାଣରେ ଟାଣ୍ଟାଲସକୁ ଯେପରି ଅକଥନୀୟ ଦଣ୍ଡ ଦିଆଯାଇଛି, ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେହିପରି ନୟାନ୍ତ ହୋଇ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବା ମୌଳିକର ନାମ ରହିଲା ଟାଣ୍ଟାଲମ୍ । ଏହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକର ନାମକରଣ ପଛରେ କିଛି ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, କିଛି ଇତିହାସ ରହିଛି ।

ନିୟମିତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ମୌଳିକଙ୍କର ଗୁଣଗତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ (Periodicity in thelements) କାହିଁକି ରହିଛି ତାହା ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବେ ବୁଝିବା ପରମାଣୁର ଗଠନ ଜାଣିବା ପରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ବଳରେ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ମୌଳିକଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଶୃଙ୍ଖଳାରେ ସଜାଇଦେବା ତାଙ୍କର ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ଦିଏ । ପରମାଣୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ ଓ ଏ କଥା ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ଲେଖିଯାଇଛନ୍ତି ଯେ, ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ସମ୍ପର୍କ ମୂଳରେ ଏହି କାରଣ ନିହିତ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କର ଉକ୍ତିର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷିତ ହେବା ପାଇଁ ବିଖ୍ୟାତ

ବିଜ୍ଞାନୀ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ପରମାଣୁ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆବିଷ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଳିଶ ବର୍ଷ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଛି । ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଓ ନିଲ୍‌ସ ବୋହର୍ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କାର କରି ପରମାଣୁ ଏକାଧିକ କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ବୋଲି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ।

ପରମାଣୁ ତତ୍ତ୍ୱ ଇଙ୍ଗିତ ଦେଲା ଯେ ଆଣବିକ ଓଜନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ପରମାଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଉପଯୁକ୍ତ । ପରମାଣୁର ମୋଟାମୋଟି ଚିତ୍ର ଏହିପରି-ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ତାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନମାନେ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ଏହି ଦୁଇଜାତିର କଣିକା ଠୁଳ ହୋଇଥାନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଉଟ୍ରନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ଅନେକ ପରେ, ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି ।

ଇଲେକଟ୍ରନର ଚାର୍ଜକୁ ଏକକ ଧରାଯାଏ । ପ୍ରୋଟନ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଉଭୟଙ୍କର ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ସମାନ । ଫରକ, ପ୍ରୋଟନ୍ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଋଣାତ୍ମକ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଯଦି ୧୫ଟି ପ୍ରୋଟନ ଥାଆନ୍ତି ତେବେ ତାର ଚାର୍ଜ ୧୫ ଏକକ ବା କେବଳ ସଂଖ୍ୟାରେ ବ୍ୟକ୍ତ କଲେ ୧୫ ଓ ତେଣୁ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୧୫ ଅଟେ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସରେ ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ଯେତିକି ମୌଳିକର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ସେତିକି । ପୁଣି, ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା =ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା=ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା । ଅର୍ଥାତ୍ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସୂଚେଇ ଦିଏ । ଯେଉଁ ମୌଳିକର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୧୫, ତା ପରମାଣୁର ୧୫ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥାନ୍ତି । ପ୍ରଥମ କକ୍ଷରେ ସର୍ବାଧିକ ଦୁଇ, ଦ୍ୱିତୀୟରେ ସର୍ବାଧିକ ୮, ତୃତୀୟରେ ସର୍ବାଧିକ ୧୮, ଚତୁର୍ଥରେ ସର୍ବାଧିକ ୩୨, ପଞ୍ଚମରେ ସର୍ବାଧିକ ୫୦ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରହିପାରିବ । ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରେ ସର୍ବାଧିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ରହିଲା ପରେ ବଳକା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ପରବର୍ତ୍ତୀ କକ୍ଷକୁ ଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ତମ୍ବାର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୨୯ । ତମ୍ବା ପରମାଣୁର ୨୯ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନରୁ ପ୍ରଥମ କକ୍ଷରେ ୨, ଦ୍ୱିତୀୟ କକ୍ଷରେ ୮, ତୃତୀୟ କକ୍ଷରେ ୧୮ ଓ ଚତୁର୍ଥରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପରମାଣୁର ଶେଷ କକ୍ଷରେ ଯେତୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଆନ୍ତି, ମୌଳିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବେରିଲିଅମ୍, ମାଗ୍ନେସିଅମ୍, କାଲ୍‌ସିଅମ୍ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱିତୀୟ କ (IIa) ଶ୍ରେଣୀର ଛଅଟି ମୌଳିକ ଏପରି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକର ପରମାଣୁର ଶେଷକକ୍ଷରେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛନ୍ତି । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ଓ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

■

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ

ପିରିୟଡିକ ଟେବୁଲରେ ମୌଳିକମାନେ ସେମାନଙ୍କ ପରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜିତ । ଉଦ୍‌ଜାନର ସଂଖ୍ୟା ଏକ, ହିଲିଅମର ଦୁଇ ଇତ୍ୟାଦି। ସୀସାର ସଂଖ୍ୟା ୮୨ ବିସ୍‌ମିଥ୍‌ର ୮୩ । ୮୪ ରୁ ୯୨ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନଅଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଭାବେ ପରିଚିତ । ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ସମସ୍ତ ମୌଳିକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ସାଧାରଣ ମୌଳିକ ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ହେଉଛି, ସାଧାରଣ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ସ୍ଥାୟୀ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟର ପରମାଣୁ ଅସ୍ଥାୟୀ । ଅସ୍ଥାୟୀ ହେବାର କାରଣ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକର ନିଉକ୍ଲିଅସ ସ୍ୱତଃ ଭଙ୍ଗୁର । କୌଣସି ବାହ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ବ୍ୟତୀତ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ କ୍ଷୟ ପାଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା (ରେଡ଼ିଓ ଆକ୍‌ଟିଭିଟି) କୁହାଯାଏ ।

ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପୂର୍ବରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଗତ ଗାଲାକ୍‌ସଟି ଥିଲା ଉଦ୍‌ଜାନମୟ । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପଯୋଗୁ ଏକାଧିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମିଶି ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗଢ଼ିଲେ । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ କେବେ ଓ କିପରି ଜାତ ହେଲା ସେସବୁ ଆଲୋଚନାର ଅବକାଶ ଏଠି ନାହିଁ । ମୋଟ କଥା, ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ପାକଶାଳାରେ ଉଦ୍‌ଜାନରୁ ନାନା ଜାତିର ବ୍ୟଞ୍ଜନ ଭାବେ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟଞ୍ଜନ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଯେଉଁ ମୌଳିକଙ୍କର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସ୍ଥାୟୀ ସେମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଛନ୍ତି ଓ ରହିଥିବେ । ଅସ୍ଥାୟୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁରୁ ଅନେକ ଲୋପ ପାଇଛନ୍ତି ଓ କେତେକ ଅଛନ୍ତି । କେତେକ ଅସ୍ଥାୟୀ ପରମାଣୁ ପୃଥିବୀରେ ଆଜ ନ ଥାନ୍ତେ ମାତ୍ର ଅବିରତ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ଅଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ବୟସ ବଢ଼ିବା ସହିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକଙ୍କର ପରିମାଣ କମିଚାଲିଛି । କାରଣ ୟୁରାନିଅମ୍ ବିଭାଜନର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଶେଷରେ ସୀସା ପାଖରେ ପହଞ୍ଚି ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ଅଟକେ । କାରଣ ସୀସା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକ ।

ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା ୮୪ ରୁ ୯୨ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି ପୋଲୋନିଅମ୍ (୮୪), ଆଷ୍ଟାଟାଇନ, ରାଡ଼ନ, ଫ୍ରାନସିଅମ୍, ରେଡ଼ିଅମ୍, ଆକ୍ଟିନିଅମ୍,

ଥୋରିଅମ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ (୨୩୯) । ଏହି ନଅଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରକୃତିରେ ଆଷ୍ଟାଟାଇନ୍ ଓ ଫ୍ରାନସିଅମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସାତୋଟି ମିଳନ୍ତି । ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ଥୋରିଅମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚୋଟି ଅତି ଦୁର୍ଲଭ । ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ଥୋରିଅମ୍ ସୁଲଭ ହେବାର କାରଣ ଏ ଦୁହିଁଙ୍କର ଆୟୁଷ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଗତ ୪୬୦ କୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ପୃଥିବୀରୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ଥୋରିଅମ୍ ମରିଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ସାତୋଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଳ୍ପାୟୁ । ଏପରିକି ଆଷ୍ଟାଟାଇନ୍ ଓ ଫ୍ରାନସିଅମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହେଲେ ବି ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳେ ନାହିଁ ଓ ଦୁହିଁଙ୍କୁ କେବଳ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

୧୮୯୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ବେକରେଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ, ୟୁରାନିଅମରୁ ଏକ୍ସରେ ପରି ଏକ ରଶ୍ମି ବିକୀରିତ ହେଉଛି । ଏହି ରଶ୍ମିର ସ୍ୱରୂପ ଚିହ୍ନିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ ପୋଲୋନିଅମ୍ ଓ ରେଡିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆସୁଛି ବୋଲି ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସତେ କି ତୋରଣ ପରି ଜଣାଇ ଦେଲା । ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ ଓ ତାଙ୍କର ସ୍ୱାମୀ ପିଏରି କ୍ୟୁରୀଙ୍କ ମିଳିତ ଗବେଷଣା ବିଜ୍ଞାନଜଗତର ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଦ୍ୱାର ଖୋଲିଦେଲା । ରେଡିଓଆକ୍ଟିଭ୍ ବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଥମେ ଏହି ଦୁଇଜଣ କଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାକୁ ଜାରି କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଶୀଘ୍ର ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ଧାରରେ ତିନିପ୍ରକାରର ରଶ୍ମି ମିଶିକରି ଥାଆନ୍ତି । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି, ଆଲଫା ରଶ୍ମି, ବିଟା ରଶ୍ମି ଓ ଗାମା ରଶ୍ମି । ଆଲଫା ରଶ୍ମିର ବେଗ କମ୍ । ଏହାର ଭେଦିବା ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ କମ୍ । ବିଟା ରଶ୍ମିର ବେଗ ଅଧିକ, ଅନ୍ତର୍ଭେଦୀ ଶକ୍ତି ଅଧିକ । ଗାମା ରଶ୍ମିର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ ସମାନ ଓ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭେଦୀ ଶକ୍ତି ସର୍ବାଧିକ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ଆଲଫା ରଶ୍ମିର ଦିଗ ଅଳ୍ପ ବଦଳେ, ବିଟା ରଶ୍ମିର ଦିଗ ଅଧିକ ବଦଳେ ମାତ୍ର ଗାମା ରଶ୍ମି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରୋଟନ ଆବିଷ୍କାର ପରେ (ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ ପାଖାପାଖି ଘଟଣା) ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବିଟା ରଶ୍ମି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଙ୍କର ସ୍ରୁଅ, ସେହିପରି ଆଲଫା ରଶ୍ମି ଆଲଫା କଣିକାକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ଓ ଗାମାରଶ୍ମି ଆଲୋକ କଣିକା ଫୋଟନର ସମଷ୍ଟି । ଆଲଫା କଣିକା ଉଦଜାନ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ହିଲିଅମର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ଗୋଟିଏ ଆଲଫା କଣିକା ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଗାମା ରଶ୍ମି ଫୋଟନକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ସହିତ ସମାନ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ବିକୀରିତ ରଶ୍ମି ଆକାରରେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଓ ବିଟା କଣିକା ତ୍ୟାଗ କରି ଏକ ଭିନ୍ନ ମୌଳିକରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବିକୀରଣ ଯୋଗୁ ଏକଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିଅମ୍‌ରୁ କିଛିକାଳ ଅନ୍ତେ ଅଧଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିଅମ୍ ରହେ । ବାକି ଅଧଗ୍ରାମ୍ ବିକୀରିତ ରଶ୍ମି ଓ ଭିନ୍ନ ମୌଳିକରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏକଗ୍ରାମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅର୍ଦ୍ଧଗ୍ରାମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଯେତିକି ସମୟ ଲାଗେ, ତାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନକାଳ କହନ୍ତି । ୟୁରାନିଅମ୍ ୨୩୮ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନକାଳ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ-ଯାହାକି ପୃଥିବୀର ବୟସ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ପୃଥିବୀର ଜନ୍ମ ସମୟରେ ଯେତିକି ୟୁରାନିଅମ୍ ଥିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ ତାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅକ୍ଷୟ ରହିଛି । ଆଉ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗଚ୍ଛିତ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରିମାଣର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅକ୍ଷୟ ରହିଥିବ ।

ପୃଥିବୀରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଛନ୍ତି କିପରି ? କାରଣ ସେମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ୟୁରାନିୟମ୍ ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଓ ଏହାର ବିଭାଜନ ଘଟି ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ମୌଳିକ ସୀସା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ୟୁରାନିଅମ୍‌ରୁ ସୀସା ମଝିରେ କେତେକ ମୌଳିକ ସାମୟିକ ଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ପାହାଚ କ୍ରମରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ପ୍ରୋଟାକ୍ଟିନମ୍, ଥୋରିଅମ୍, ରେଡ଼ିଅମ୍, ରାଡ଼ନ, ପୋଲୋନିଅମ୍, ବିସ୍‌ମଥ୍ ଓ ସୀସା । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୀସା ଠାରେ ଅଟକେ ।

ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଏକାଧିକ ପ୍ରକାରର । ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି କାଳରୁ ଥିବା ମୂଳ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ପ୍ରକାର । ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୮ ଓ ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୫ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିକର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୮ ଓ ଅନ୍ୟଟିର ୨୩୫ । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୪ ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୮ର ବିଭାଜନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ୟୁରାନିଅମ- ୨୩୮ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନକାଳ ୪୫୦ କୋଟି ବର୍ଷ । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ପ୍ରକୃତିରେ ଯେଉଁଠି ୟୁରାନିଅମ୍ ଥାଏ, ତା ସହିତ ରେଡ଼ିଅମ୍, ଥୋରିଅମ୍, ପୋଲୋନିଅମ୍ ପ୍ରଭୃତି ମିଶିକରି ଥାଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୧୧ ରେ ପୋଲୋନିଅମ୍ ଓ ରେଡ଼ିଅମ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବା ଯୋଗୁ ମାଡ଼ାମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କୁ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କର ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ତାଙ୍କୁ (ତାଙ୍କର ସ୍ୱାମୀ ଓ ବେକରେଲ୍‌ଙ୍କ ସହିତ) ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଦୁଇଥର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର କେବଳ ମାଡ଼ାମ୍ କ୍ୟୁରିଙ୍କୁ ହିଁ ମିଳିଛି ।

ତେଜଷ୍କ୍ରିୟମାନେ ଅସ୍ଥାୟୀ ପଦାର୍ଥ ମାତ୍ର ସମସ୍ତଙ୍କ ଆୟୁଷ ସମାନ ନୁହେଁ । ସବୁ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟଙ୍କ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନକାଳ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ପରି ଦୀର୍ଘ ନୁହେଁ । ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ କାଳ ୧୬୨୦ ବର୍ଷ । ତେବେ ଏତେ କାଳ ରେଡ଼ିଅମ୍ ପୃଥିବୀରେ ରହିଛି କିପରି ? କଥା ହେଉଛି, ରେଡ଼ିଅମ୍ ଓ ଆଉ କେତେକ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛନ୍ତି । ନୂଆ ରେଡ଼ିଅମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ବୋଲି ରେଡ଼ିଅମ୍ ଅଛି । ଯେଉଁ ଶିଳାରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ଥାଏ, ସେଥିରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ରେଡ଼ିଅମ୍ ଥାଏ । ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର ପରିମାଣ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରିମାଣର ପ୍ରାୟ ଅଠେଇଶ ଲକ୍ଷ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ଗୋଟିଏ ଶିଳାରେ ରେଡ଼ିଅମ୍ ଓ ୟୁରାନିଅମ୍ ଅନୁପାତ ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ଗଣନା କରିବାର ସାହାର୍ଯ୍ୟ କରେ। ତେଜଷ୍କ୍ରିୟର ଅନ୍ଧଜୀବନ ଗଣନା କରିବାର ଆଉ ଏକ ଉପାୟ ହେଉଛି ତେଜଷ୍କ୍ରିୟରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ବେଗ । ଯେଉଁ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ଯେତେ କମ୍ କାଳ ସ୍ଥାୟୀ, ଅର୍ଥାତ୍ ଯାହାର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ଯେତେ କମ୍ ତା ଠାରୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସେତେ ଅଧିକ ବେଗରେ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ନିର୍ଗତ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଗୋଟିଏ ପିତିବନ୍ଧକ ଭିତରେ କେତେଦୂର ପ୍ରବେଶ କରୁଛି ସେଥିରୁ ତାର ବେଗର ସୂଚନା ମିଳେ । ଅଧିକ ବେଗବାନ୍ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଭିତରେ ଅଧିକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରବେଶ କରିବ ।

ପୋଲୋନିଅମ୍-୨୧୦ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ୧୩୮ ଦିନ ୧୦ ଘଣ୍ଟା । ପୋଲୋନିଅମ୍-୨୧୪ର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ମାତ୍ର ୦.୦୦୦୦୦୦୩ ସେକେଣ୍ଡ ଅର୍ଥାତ୍ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ନିୟୁତାଂଶର ତିନିଗୁଣ । ଏତେ ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ ବସ୍ତୁକୁ ସଂଗ୍ରହ କଲା କ୍ଷଣି ତାହା ଉଭେଇଯାଏ ।

ସାଧାରଣ ଲୋକେ ତେଜଷ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥଙ୍କ ସହିତ ଏଇ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପରିଚିତ ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଣିଷ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ପାଉଛି । ପୃଥିବୀରୁ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ଯଥେଷ୍ଟ କମିଗଲାଣି । କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲକୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଗତ ଶତାବ୍ଦୀଟିଏ ଭିତରେ ଶିଳ୍ପୋନ୍ନତ ପୃଥିବୀ ଏ ଦୁଇଟିଙ୍କୁ ସାରିବାକୁ ବସିଲାଣି । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୃଦ୍ଧ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କଲେଣି ଓ ଭବିଷ୍ୟତ ପୃଥିବୀ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତିକୁ ଛାଡ଼ି ଚଳିପାରିବ ନାହିଁ । ପୁଣି ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତିର ଅପବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ପରମାଣୁ ବୋମାଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଣିଷ ପୃଥିବୀକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେବାର ଆଶଙ୍କା ମଧ ରହିଛି ।

ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତି କିପରି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ? ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଭାଙ୍ଗିବା କାଠିକାର ପ୍ଲାଠ । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ବଳ ନାମରେ

କଥିତ ଏକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସର ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନମାନଙ୍କୁ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଏ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭାଙ୍ଗିପାରିଲେ ଏହି ବଳରୁ କିଛି ଶକ୍ତି ଆକାରରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୩୨ରେ ନିଉଟ୍ରନର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଶାୟୀ ହେଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ନିଉଟ୍ରନ ଗୋଟିଏ ଗୁଳିପରି କାମ କରିପାରେ । କାରଣ ଚାର୍ଜରହିତ ନିଉଟ୍ରନକୁ ଗୁଳି କରି ମାରି ପାରିଲେ ତାହା ଋଣାତ୍ମକ ବା ଧନାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ନ ହୋଇ ସିଧା ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ଯାଇ ବାଜିପାରିବ । ସତରେ ସେଇୟା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ସବୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗୁଳିବିଦ୍ଧ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିବା ସମ୍ଭବ ମାତ୍ର ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଏଥିପାଇଁ ଅଧିକ ଉପଯୁକ୍ତ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରକୁ ବିଦେଶୀ ନିଉଟ୍ରନଟିଏ ପୂରାଇଦେଲେ ତାହା ଏକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ ବୋଲି ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନୀ ଫର୍ମି (ଇଟାଲୀ ଦେଶର) ୧୯୩୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହେବାର ଅର୍ଥ ତହିଁରୁ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହେବା । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଉଟ୍ରନ ରୂପକ ଗୁଳିଟିଏ ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ମାରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହେବାର କାରଣ ୟୁରାନିଅମ୍ (ଯାହାର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୯୨) ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ କଣିକା ଥାଆନ୍ତି । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କହିଲେ ଗୋଟିଏ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ୯୨ ପ୍ରୋଟନ ଓ ୧୪୬ ନିଉଟ୍ରନ ଅଛନ୍ତି । ଏତେ ସଂଖ୍ୟକ କଣିକା ଠୁଳ ହୋଇଥିବା ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ଗୁଳିଟିଏ ଯାଇ ବାଜିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ ।

ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ରୂପକ ଗୁଳି ବାଜିଲେ ତାହାର ବିଭିଜନ (fission) ଘଟେ । ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୁଇ ଅଂଶରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ଓ ଦୁଇ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ଅଲଗା ରହିଯାଆନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବେ ମୁକ୍ତ ଦୁଇ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ଯାଇ ବାଜନ୍ତି ନୂଆ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଓ ପ୍ରତି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇ ତିନୋଟି ନୂଆ ଗୁଳି ଛାଡ଼ନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବେ ଗୁଳି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଳି ସୃଷ୍ଟି କରିଚାଲେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କୁହାଯାଏ, ''ନିଉକ୍ଲିଅର ଚେନ୍ ରିଆକ୍‌ସନ୍ ।''

ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ଏକ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ବିଭାଜିତ କରି ଦୁଇ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ମୁକ୍ତ କରିବାକୁ ସେକେଣ୍ଡକର ଶହେ କୋଟି କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ସମୟ ଲାଗେ । ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡରେ ଅସଂଖ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଜଳି ଉଠି ଏକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇ ପାରିବ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୪୫ ଅଗଷ୍ଟ ୬ ତାରିଖ ଦିନ ହିରୋସୀମା ଉପରେ ଯେଉଁ ଆଣବିକ ବୋମା ପଡ଼ିଥିଲା ସେଥିରେ ସାଢ଼େ ଚାରିଟନ୍ ୟୁରାନିଅମ୍ ଥିଲା । ଦିନକ ପରେ ନାଗାସାକିକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଥିବା ବୋମାରେ ପାଞ୍ଚଟନ୍ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ । •

ମଣିଷ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ଉପରେ ନିଉଟ୍ରନ ବର୍ଷଣ କରିବା ଫଳରେ 'ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍' ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ ଓ ନିମିଷକେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ମାତ୍ର କାହାର ବିନା ହସ୍ତକ୍ଷେପରେ ପ୍ରକୃତିରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟଙ୍କର କ୍ଷୟ ମନ୍ଥର ଗତିରେ ଚାଲିଛି । ଏହି କ୍ଷୟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ନୁହେଁ, ତିନି ଚାରି ପ୍ରକାରର । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟିଏ ତ୍ୟାଗ କରି ନିଉଟ୍ରନରେ ପରିଣତ ହେବା ଫଳରେ ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା, ଅନ୍ୟଭାଷାରେ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଗୋଟିଏ ବଢ଼େ ଓ ପରମାଣୁଟି ବଦଳି ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଆଗକୁ ଗୋଟିଏ ପାହାଚ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ବିନା କ୍ଷୟ ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କ୍ଷୟ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏପରି କ୍ଷୟର ବିପରିତ କ୍ରମରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟକ ପଜିଟ୍ରନ * ତ୍ୟାଗ କରି ନିଉଟ୍ରନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଫଳରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ଏକ କମେ ଓ ପରମାଣୁ ବଦଳି ଗୋଟିଏ ପାହାଚ ଖସେ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ (ପ୍ରୋଟନଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ) ପମୋଣୁର ପ୍ରଥମ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ଆକର୍ଷିତ କରିନେଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ମିଶେଇ ଦେବା ଫଳରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଆଗନ୍ତୁକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ମିଶିଯାଇ ନିଉଟ୍ରନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପରି ଭାବେ ମୂଳ ପରମାଣୁଟି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । କେତେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପରିତ୍ୟାଗ କରି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଅନ୍ତି ।

ମାତ୍ର ଏକ ଆଉନ୍‌ସ ୟୁରାନିଅମ୍‌ରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି ନବେଟନ୍ କୋଇଲାରୁ, ଦୁଇହଜାର ଗ୍ୟାଲନ ପେଟ୍ରୋଲରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି ସହିତ ସମାନ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ବିରଳ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ଗୋଟିଏ ଟନ୍ ଶିଳାରେ ଦୁଇଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିଅମ୍ ଅଛି । ୟୁରାନିଅମ୍ ସୁନାଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ସୁଲଭ । ପୃଥିବୀରେ ଯେତିକି ସୁନା ଅଛି ତାର ଚାରିଶହଗୁଣ ୟୁରାନିଅମ୍ ଅଛି । ମାତ୍ର ୟୁରାନିଅମ୍ ଖଣି କମ୍ । ପୂପୃଷ୍ଠର ଶିଳାଙ୍କ ସହିତ ଏହା ମିଶି କରି ଅଛି । ପୁଣି ୟୁରାନିଅମ୍‌କୁ ଶୁଦ୍ଧ କରିବା ବେଶ୍ କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୩୯ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର କୌଣସି ବ୍ୟବହାର ମଣିଷ ଜାଣି ନଥିଲା । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ୟୁରାନିଅମ୍ ସମ୍ପଦ ଖର୍ଚ୍ଚ ନ ହୋଇ ଜମା ରହିଥିଲା । ଏହି ସମ୍ପଦକୁ ଯଦି ମଣିଷ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପାୟରେ ବିନିଯୋଗ କରେ, ତେବେ ତାର ସମସ୍ତ ଅଭାବ, ଅସୁବିଧା ଦୂର ହେବ । କିନ୍ତୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବାକୁ ବସିଲେ ପୃଥିବୀର ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର ୟୁରାନିଅମ୍ ଏ ଗ୍ରହଟିକୁ କ୍ଷଣକରେ ଜାଳିଦେବ ।

■

* ପଜିଟ୍ରନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସହିତ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମାନ । ଏକମାତ୍ର ପାର୍ଥକ୍ୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଚାର୍ଜ ଋଣାତ୍ମକ, ପଜିଟ୍ରନ ଧନାତ୍ମକ ।

ଆଇସୋଟୋପ୍

ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ଜଣାଯିବା ପୂର୍ବରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିଲେ ଯେ ସବୁ ମୌଳିକଙ୍କ ପରମାଣୁ ଓଜନ ସମାନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମରୁ ପାରମାଣିକ ଓଜନ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଗଲା । ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା ଏବଂ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ଠୁଳ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି ଜାଣିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ପରମାଣୁକୁ ଚିହ୍ନାଇବା ପାଇଁ ତାର ଓଜନ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉପଯୁକ୍ତ । ପାରମାଣିକ ଓଜନ ଗୁରୁତ୍ୱ ହରାଇବାର ଗୋଟିଏ କାରଣ ହେଉଛି, କ୍ରମେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ବିଭିନ୍ନ ଓଜନର ପରମାଣୁ ଅଛନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ବିଭିନ୍ନ ଓଜନର ପରମାଣୁକୁ ତାର ଆଇସୋଟେପ୍‌ସ କହନ୍ତି । ଆଇସୋଟୋପ୍ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଓ ଏହାର ଅର୍ଥ, ସମାନ ସ୍ଥାନ ('ଆଇସୋ' ଅର୍ଥ ସମାନ) । କେଉଁଠି ସମାନ ସ୍ଥାନ ? ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ । ଅସମାନ ଓଜନର ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ଅଭିନ୍ନ ଓ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିବା ଅସଙ୍ଗତ ମନେହୁଏ । ଏହି ଅସଙ୍ଗତିକୁ ସମାଧାନ କରିବାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ କିଛି ଲାଗିଗଲା । ସମାଧାନର ବାଟ ଖୋଲି, ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ଥୋରିଅମ୍ ପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପରେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୦୭ରେ ହର୍‌ବଟ୍ ମାକୟ ଓ ରସ୍ ନାମକ ଆମେରିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀଦ୍ୱୟ ଦେଖିଲେ ଯେ ରେଡ଼ିଓ ଥୋରିଅମ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ପଦାର୍ଥ ଥୋରିଅମ୍ ଠାରୁ ରାସାୟନିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅଭିନ୍ନ କେବଳ ପାରମାଣିକ ଓଜନ ବ୍ୟତୀତ ଦୁହେଁ ସର୍ବୋତଭାବେ ସମାନ । ଥୋରିଅମ୍‌ର ପାରମାଣିକ ଓଜନ ୨୩୨ କିନ୍ତୁ ରେଡ଼ିଓ ଖୋରିଅମ୍‌ର ପାରମାଣିକ ଓଜନ ୨୨୮ ଅଟେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୧୩ରେ ଆମେରିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ସୋଡ଼ି ପ୍ରଥମ କରି ଆଇସୋଟୋପ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଅବତାରଣା କରି କହିଲେ ଯେ ରେଡ଼ିଓ ଥୋରିଅମ୍ ଥୋରିଅମ୍‌ର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଆଇସୋଟୋପ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିଙ୍କୁ ୧୯୨୧ରେ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଥୋରିଅମ୍ ପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକର ପରମାଣୁ ଚିରସ୍ଥାୟୀ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଭାଙ୍ଗି ଅନ୍ୟ ଏକ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହେବାପାଇଁ ଲକ୍ଷେ,କୋଟିଏ, ଶହେକୋଟି ବା ତା ଠାରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିପାରେ । ଥୋରିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ଘଟି ରେଡ଼ିଓ ଥୋରିଅମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ମାତ୍ର ଅଣତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଅକ୍ଷୟ ଓ ଚିରସ୍ଥାୟୀ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୧୯ରେ ଥମ୍‌ସନ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ନିଅନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଓଜନବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଗୋଟିକର ପାରମାଣିକ ଓଜନ ୨୨ ଓ ଅନ୍ୟଟିର ୨୦ ଅଟେ । ସେମାନଙ୍କୁ ନିଅନ୍- ୨୨ ଓ ନିଅନ- ୨୦ ଭାବେ ନାମିତ କରିବା ଯଥାର୍ଥ (ପରେ ନିଅନ-୨୧ ମଧ୍ୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି) । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଅନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ତିନୋଟି ନିଅନ୍ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ସମଷ୍ଟି । କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଦୁଇଟି ଆଇସୋଟୋପ । କ୍ଲୋରିନ୍-୩୫ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ - ୩୭ । କ୍ଲୋରିନ୍ ଗ୍ୟାସରେ ଏହି ଦୁଇ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କ ଅନୁପାତ ଚାରିରେ ଏକ । କ୍ଲୋରିନ୍‌ର ପାରମାଣିକ ଓଜନ ୩୫ ବା ୩୭ ନୁହେଁ-୩୫.୪୫୩ ଅଟେ । ଆମର ଜଣାଶୁଣା ଅମ୍ଳଜାନର ତିନୋଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଅମ୍ଳଜାନରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅମ୍ଳଜାନ-୧୬ ଅଛି । ଦଶହଜାର ଛବିଶଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ଦଶହଜାର ଅମ୍ଳଜାନ-୧୬, କୋଡ଼ିଏ ଅମ୍ଳଜାନ - ୧୮ ଓ ଚାରି ଅମ୍ଳଜାନ-୧୭ ଅଛନ୍ତି । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ, ଅମ୍ଳଜାନ-୧୭ ବା ୧୮ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରମାଣୁ ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲରେ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ନାହିଁ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୩୫ରେ ନିଉଟ୍ରନ ଆବିଷ୍କାର ହେବା ପରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ଏକାଧିକ ଆଇସୋଟୋପ୍ କିପରି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ସେ କଥା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା । ଯେଉଁ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଆଠ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଆଠ ନିଉଟ୍ରନ, ସେ ପରମାଣୁ ଅମ୍ଳଜାନ-୧୬ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଆଠ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନଅ ନିଉଟ୍ରନ ଅଛି । ସେଇଟି ଅମ୍ଳଜାନ-୧୭ । ନିଉଟ୍ରନ ଚାର୍ଜ ରହିତ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ (ବା ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଲେ ପରମାଣୁର ଧର୍ମ ବଦଳେନା, କେବଳ ତାର ଓଜନ ବଢ଼ିଥାଏ (ଏକ ଏକକ ବଢ଼ିଥାଏ । ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନର ଓଜନ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ବା ନିଉଟ୍ରନର ଓଜନ ଏକ ଏକକ) ।

ପରମାଣୁର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ତାର ପ୍ରୋଟନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ । ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଭର କରେନା । ଅମ୍ଳଜାନର

ତିନୋଟିଯାକ ଆଇସୋଟୋପ୍ ପରମାଣୁର ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ୮ ଅଟେ । ଅମ୍ଳଜାନର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୮ ଯଦିଚ ଓଜନ ୧୬, ୧୭ ବା ୧୮ । ଏହି ତିନି ଓଜନର ପରମାଣୁ ଅଛନ୍ତି ଓ ତିନୋଟିଯାକ ଅମ୍ଳଜାନ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ନିଉକ୍ଲିଅର ଶକ୍ତି ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଆଇସୋଟୋପ୍‌ମାନେ କେବଳ ଓଜନରେ ଭିନ୍ନ, ଅନ୍ୟସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅବିକଳ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ମୌଳିକର ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ସର୍ବୋତଭାବେ ସମାନ । ଯେ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ମୌଳିକଙ୍କର ଶେଷ କକ୍ଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନମାନେ କେବଳ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ତେଣୁ ସେମାନେ ରାସାୟନିକ ଦୃଷ୍ଟରୁ ଅଭିନ୍ନ । ମାତ୍ର ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସମାନ ନୁହେଁ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅସମାନ । ତେଣୁ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଧର୍ମ ଅସମାନ । ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଧର୍ମ ନିକଟ ଅତୀତରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧରାଯାଉଥିଲା ଯେ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ମାନେ ସର୍ବୋତଭାବେ ସମାନ ।

ଯେଉଁ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଯୋଡ଼ସଂଖ୍ୟକ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ଯୋଡ଼ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରୋଟନ ଥାଆନ୍ତି ତାହା ଅତି ଦୃଢ଼ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରୋଟନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବିଯୋଡ଼ ହୋଇଥିଲେ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅତି [illegible] ହୋଇଥାଏ । ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ସଂଖ୍ୟା ବିଯୋଡ଼ ହୋଇଥିଲେ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ ନହୋଇ ସ୍ୱଳ୍ପାୟୁ ହୁଅନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍ଟରରେ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫, ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୩ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍-୨୩୯ ଇନ୍ଧନ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଅନ୍ତି । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୫—ଅର୍ଥାତ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ମିଶି ୨୩୫ ।

ବିଯୋଡ଼ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ସକ୍ରିୟ । କାରଣ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ବିଯୋଡ଼ ହେଲେ ନିଉଟ୍ରନ ବା ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବିଯୋଡ଼ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ଉପରୋକ୍ତ ତିନୋଟି ତେଜସ୍କ୍ରିୟର ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଯୋଡ଼ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ । ଯେପରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପରମାଣୁର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ, ସେହିପରି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ତାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଧର୍ମର ସୂଚକ । ପୁଣିଥରେ କହୁଛୁ ଯେ ପରମାଣୁର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ତାର ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ-ତେଣୁ ପାରମାଣିକ

ସଂଖ୍ୟାକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା, ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସମୁଦାୟ କଣିକାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା—ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ଓ ନିଉଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟାଦ୍ୱୟର ସମଷ୍ଟି ।

ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ତିନୋଟି ଜଣାଶୁଣା ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ର ପରିମାଣ ସର୍ବାଧିକ । ସଙ୍କେତରେ ଏହାକୁ ଲେଖାଯାଏ ^{238}U ବା ଅଧିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ $^{238}_{92}U$- ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ଏହି ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୮, ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୯୨ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ସଙ୍କେତ ହେଉଛି $^{235}_{92}U$ । ଏହି ଦୁଇ ପରମାଣୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ, ଦ୍ୱିତୀୟ ପରମାଣୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ତିନୋଟି ନିଉଟ୍ରନ କମ୍ । ୟୁରାନିଅମ୍ ଖଣିଜରେ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ଏକ ଭାଗରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଅଥଚ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ହିଁ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ଇନ୍ଧନ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫କୁ ୨୩୮ ଠାରୁ ଅଲଗା କରି ସଂଗ୍ରହ କରିବାର ଏକ ସନ୍ତୋଷଜନକ ପ୍ରଣାଳୀ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାୟ ୨୦ ବର୍ଷ ଚେଷ୍ଟା ପରେ ୧୯୬୦ରେ ସଫଳତା ମିଳିଲା ।

ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରଥମେ ମନେକରୁଥିଲେ ଯେ ଅଳ୍ପ କେତେକ ମୌଳିକଙ୍କର ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଛି । ଏବେ ଜଣାପଡ଼ିଲାଣି, ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ପଚସ୍ତରୀ ଭାଗ ମୌଳିକଙ୍କର ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଛନ୍ତି । କେତେକଙ୍କର ଆଇସୋଟୋପ୍ ସଂଖ୍ୟା ଦଶରୁ ଅଧିକ । ତେଣୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲରେ ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ନୁହେଁ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପରିବାରର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ମୌଳିକ ଉଦ୍‌ଜାନର ତିନୋଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୩୨ରେ ହାର୍‌ଓଲ୍‌ଡ୍ ୟୁରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଜଳକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାଷ୍ପୀଭୂତ କରାଇଲେ । ଶେଷରେ ଯେଉଁ ଅଳ୍ପ କେତେବିନ୍ଦୁ ଜଳ ରହିଲା ତାକୁ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଉଦ୍‌ଜାନ ବ୍ୟତୀତ ଦ୍ୱିତୀୟ ଉଦ୍‌ଜାନ ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ । ତାର ନାମ ରଖିଲେ ଡିଉଟ୍ରିଅନ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଡିଉଟ୍ରିଅନ ଅର୍ଥ ଦ୍ୱିତୀୟ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ର ସଂଯୋଗରୁ ଜଳର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଡିଉଟ୍ରିଅନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ସଂଯୋଗରୁ ଯେଉଁ ଜଳ ମିଳେ ତାକୁ 'ଭାରୀଜଳ' କୁହାଯାଏ । 'ଭାରୀଜଳ' ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଜଳ ପରି । ମାତ୍ର 'ଭାରୀଜଳ' ଶହେ ଡିଗ୍ରୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ୧୦୧.୪୨ ଡିଗ୍ରୀ ତାପମାତ୍ରାରେ ଫୁଟେ । ସେହିପରି ଭାରିଜଳ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ୩.୭୯ ଡିଗ୍ରୀରେ ବରଫ ପାଲଟେ ।

ଜଳରେ ହାରାହାରି ଛଅ ହଜାର ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଭାରୀଜଳ ଅଛି । ଡିଉଟ୍ରିଅନର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ୟୁରେଙ୍କୁ ୧୯୩୪ରେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ, ଡିଉଟ୍ରିଅନ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ । ଡିଉଟ୍ରିଅନ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଡିଉଟ୍ରିଅନ ବର୍ଷଣ କରି ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୩୪ରେ ଅଧିକ ଭାରୀ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲା । ଏହାର ନାମ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ । ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସରେ ଏକ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦୁଇ ନିଉଟ୍ରନ । ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ସ୍ଥାୟୀ ନୁହେଁ । ପ୍ରକୃତିରେ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ଅଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ଉପରେ ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା କସ୍ମିକ୍‌ରେ ଆଘାତ କଲେ ଟ୍ରାଇଟିଅମ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ପାରମାଣିକ ଗୋଳି ବର୍ଷଣ ପରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ସହିତ ନୂଆ ନୂଆ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ସ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୪୦୦ ରୁ ଅଧିକ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ସ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେଣି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୧୦୦ ରୁ ଅଧିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ।

ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍

ହିଲିଅମ୍ ଗୋଟିଏ ଜଣାଶୁଣା ଗ୍ୟାସ୍ । ପୃଥିବୀରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ମାତ୍ର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅଛି । ହିଲିଅମ୍ ଯଦି ପୃଥିବୀରେ ନାହିଁ, ତେବେ ଅଛି କେଉଁଠି ? ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ହିଲିଅମ୍ ଥାଏ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଶବ୍ଦରୁ ହିଲିଅମ୍‌ର ନାମକରଣ ହୋଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୮୬୮ ଭାରତବର୍ଷରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ଘଟିଥିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜୁଲ୍‌ସ ଜାନ୍‌ସେନ୍ ଭାରତ ଆସିଥିଲେ । ଏହି ସୁଯୋଗରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଶ୍ମିକୁ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଫଟୋ ଚିତ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ରେଖାର ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଲକିଅର୍ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଥିବା ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକ ଏହି ନୂତନ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋସ୍କୋପିକ୍ ରେଖାର ଉତ୍ସ । ନୂତନ ମୌଳିକର ନାମ ରହିଲା ହିଲିଅମ୍ ।

ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଷ୍ଠୀ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି ନାହିଁ ଯେ ୧୮୬୮ ହେଉଛି ହିଲିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ବର୍ଷ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ଜାନ୍‌ସେନ୍ ଓ ଲକିଅର୍ ହିଲିଅମ୍ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ପଥ ସୁଗମ କରିଛନ୍ତି ମାତ୍ର । ଏପରିକି ହିଲିଅମ୍ ନାମକରଣ ସେମାନେ କରିନାହାନ୍ତି । ଜାନ୍‌ସେନ୍ ଓ ଲକିଅର୍‌ଙ୍କ ପରେ ଇଟାଲୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ସିସି ୧୮୭୧ରେ ହିଲିଅମ୍ ଆବିଷ୍କାର ଦିଗରେ ଅଧିକ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ ଓ ଅବଶେଷରେ ୧୮୮୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ଇଂରେଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ରାମ୍‌ସେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ହିଲିଅମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ତା ପରବର୍ଷ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ହିଲିଅମ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା ।

ରାମ୍‌ସେ କେବଳ ହିଲିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତା ନୁହନ୍ତି, ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଭାବେ ପରିଚିତ ଛଅଟି ମୌଳିକରୁ ପାଞ୍ଚୋଟିକୁ ରାମ୍‌ସେ ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ହିଲିୟମ୍, ଆର୍‌ଗନ୍, ନିଅନ୍, କାଇପ୍‌ଟନ୍ ଓ ଜିନନ୍ (Xenon) । ଏହି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ରାମ୍‌ସେଙ୍କୁ ୧୯୦୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସଙ୍କ ଆଉ ଏକ ନାମ ''ନୋବେଲ୍ ଗ୍ୟାସ୍'' । ଏପରି ନାମକରଣର କାରଣ, ଅଭିଜାନ ବଂଶଜ ''ନୋବେଲ୍ ମାନେ'' କାହା ସହିତ ନ ମିଶିବା ପରି ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର କୌଣସି ମୌଳିକ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧ ନ ଥାଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ସଂଗୃହୀତ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ କାହିଁକି ହୁଏ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ଶେଷରେ ରାମ୍‌ସେ ଆର୍‌ଗନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ୧୮୯୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ।ଗ୍ରୀକ୍‌ଭାଷାରେ ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ଅର୍ଥ ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ଓଜୋନ୍ ଯେପରି ତିନୋଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ଗଢ଼ା ସେହିପରି ନବାବିଷ୍କୃତ ଆର୍‌ଗନ୍ ତିନୋଟି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁରେ ଗଢ଼ା ବୋଲି ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ସମେତ କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ମାତ୍ର ଅଳ୍ପକାଳ ପରେ ହିଲିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ଏହି ବିଶ୍ୱାସକୁ ହଟେଇଲା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ୟାସ୍ ତଥାପି ଥାଇପାରନ୍ତି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅବିଶ୍ୱାସ କଲେ ନାହିଁ । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କ ତାଲିକା ଦୁଇରେ ସରୁନାହିଁ ବୋଲି ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ ଆସିଗଲା ।

ବାୟୁରେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କ ସନ୍ଧାନ ନେବାକୁ ହେଲେ କିଛି ପରିମାଣର ବାୟୁ ନେଇ ତହିଁରୁ ଜଣାଶୁଣା ଗ୍ୟାସ୍, ଯଥା-ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ କାଢ଼ିଦେବାକୁ ହେବ । ଯାହା ବଳିବ ତହିଁରେ ନୂଆ ଗ୍ୟାସ୍‌ମାନେ ଥିବେ । ମାତ୍ର ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଚାରି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ କାଢ଼ି ଯେଉଁ ସାମାନ୍ୟ ମଳେ ତହିଁରୁ ନୂତନ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଠାବ କରିବା କାଠିକାର ପାଠ । ପୁଣି ବଳକା ବାୟୁରୁ ହିଲିୟମ୍ ବା ଆର୍‌ଗନ୍‌କୁ କିପରି ବା କଢ଼ାଯାଇ ପାରିବ ? କାରଣ ଉଭୟେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ସେମାନଙ୍କୁ ଆଉ କୌଣସି ମୌଳିକ ସହିତ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି କାଢ଼ି ଆଣି ହୁଏନା । ଏହି କାରଣରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକର ଆବିଷ୍କାର ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଉନ୍ନତ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅପେକ୍ଷା ରଖିଲା ।

ଇଂଲଣ୍ଡର ହାମ୍ପଟନ୍ ଓ ଜର୍ମାନ୍‌ର ଲିଣ୍ଡେ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ଇଂଜିନିୟର ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ପୂର୍ବରୁ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ତରଳିକରଣ ପକ୍ରିୟା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଘଟଣା ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା । ଘଣ୍ଟାକୁ ଏକ ଲିଟର ତରଳ ବାୟୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଭଳି ଯନ୍ତ୍ର ହାମ୍ପଟନ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ଏହିଭଳି ଯନ୍ତ୍ରର ସୁଯୋଗ ନେବାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତତ୍ପର ହୋଇ ଉଠିଲେ । ଆର୍‌ଗନ୍ ଓ ହିଲିଅମ୍ ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଏହିପରି ଅଧିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ନିଶ୍ଚୟ ଅଛନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କୁ ଆଜି ବାହାର କରିବା ଉତ୍ସାହରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ହିଲିଅମ୍ ଓ ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ତିନୋଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଧର୍ମ ସେମାନଙ୍କ ଆଖିରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଉଭୟ ମୌଳିକ ଗୋଟିକିଆ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ । ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁ ସେହି ମୌଳିକର ଦୁଇଟି ପରମାଣୁକୁ ନେଇ

ଗଢ଼ା । ମାତ୍ର ହିଲିଅମ୍ ଅଣୁ (ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ମଧ୍ୟ) ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁରେ ଗଢ଼ା । ଉଭୟ ମୌଳିକଙ୍କୁ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବା ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଉଭୟ ପରମାଣୁର ଶେଷ କକ୍ଷରେ ସର୍ବାଧିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ଉଭୟ ଗ୍ୟାସ୍ ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ଶେଷ କକ୍ଷରେ ସର୍ବାଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥିଲେ ପରମାଣୁ ସୁଦୃଢ଼ ହୁଏ । ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଦୁଇଟି ମୌଳିକଙ୍କର ପରମାଣୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ।

ହିଲିଅମ୍‌ର ସର୍ବମୋଟ ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ଓ ଦୁହେଁ ତାର ଏକମାତ୍ର କକ୍ଷରେ ଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରଥମ କକ୍ଷର ଧାରଣ କ୍ଷମତା ଦୁଇ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ । ହିଲିୟମ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ପରମାଣୁର ଶେଷ କକ୍ଷରେ ଆଠଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଧାରଦେବା ବା ଧାର ଆଣିବାର ପ୍ରବଣତା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ମୌଳିକଙ୍କର ସର୍ବନିମ୍ନ । ଅନ୍ୟଭାଷାରେ ଏମାନେ ସାଧାରଣତଃ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକଙ୍କ ସହିତ ରାସାୟନିକ ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ସବୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର (VIIIa) ସବୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଆମେ ଦେଖୁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିରିୟଡ଼ର ଶେଷସ୍ଥାନ ଗୋଟିଏ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଅଧିକାର କରିଛି ।

ହିଲିଅମ୍ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ୪ ଓ ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ୪୦ । ଏତେ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଏହି ଜାତୀୟ ଆଉ ଏକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ମିଳିଗଲେ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ । ହିଲିଅମ୍ ଓ ଆର୍‌ଗନ୍ ମଝିରେ ଆଉ ଏକ ମୌଳିକ ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି । ଅନୁଭବ କରି ରାମ୍‌ସେ ତାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ତରଳ ବାୟୁକୁ କ୍ରମଶଃ ଉତପ୍ତ କଲେ ବିଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ତରଳ ବାୟୁଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ବ୍ୟବହାର କରି ରାମ୍‌ସେ ଓ ତାଙ୍କର ଶିଷ୍ୟ ୧୮୯୮ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏକ ନୂତନ ଗ୍ୟାସ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ତାର ନାମ ରହିଲା କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍ । ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଏହି ନାମଟି ହିଲିଅମ୍ ପାଇଁ ବଛା ଯାଇଥିଲା । ଯାହା ହେଉ, ୧୮୯୮ରେ ନବାବିଷ୍କୃତ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ନାମ ରହିଲା କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍ ।

କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍ କିନ୍ତୁ ହିଲିଅମ୍ ଓ ଆର୍‌ଗନ୍‌ର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ନୁହେଁ, ଆର୍‌ଗନ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ । ତେବେ ରାମ୍‌ସେ ଖୋଜୁଥିବା ମୌଳିକଟି ଅଧିକ କାଳ ଲୁଚି ପାରିଲା ନାହିଁ । ଅଳ୍ପ କେତେ ଦିନ ବ୍ୟବଧାନରେ ନିଅନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ନିଅସ୍‌ରୁ

ନିଅନ୍ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଏହାର ଅର୍ଥ "ନୂତନ" । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ଏତିକିରେ ସରିଲା ନାହିଁ । ପୁଣି କିଛିଦିନ ପରେ ଏକ ଅଜଣା ଗ୍ୟାସ୍ ଧରାପଡ଼ିଲା । ସେଇଟି ଜନ୍ । ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଜିନସନ୍ରୁ ଏ ଶବ୍ଦର ସୃଷ୍ଟି । ଏହାର ଅର୍ଥ "ଅଚିହ୍ନା" ।

ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଶେଷ ଗ୍ୟାସ୍‌ଟିକୁ ଜର୍ମାନର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଡୋର୍‌ନ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତାହାର ନାମ ରାଡ଼ନ୍ । ରାଡ଼ନ୍ ହେଉଛି ୮୬ତମ ମୌଳିକ । ଏହାର ଆବିଷ୍କାର ମୂଳରେ ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଓୟେନ୍‌ସଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଭୂମିକା ରହିଛି । ରାଡ଼ନ୍ ଅତିମାତ୍ରାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ପ୍ରକୃତିରେ ଏହାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅତି ନଗଣ୍ୟ । ଏହି କାରଣରୁ ରାମ୍‌ସେ ଏହାକୁ ଧରିପାରି ନ ଥିଲେ । ଥୋରିଅମ୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମିରେ ନୂତନ ମୌଳିକ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ରଥର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ରେଡ଼ିଅମ୍ ଭାଙ୍ଗି ରାଡ଼ନ ନାମକ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଉଛି ବୋଲି ଡର୍‌ନ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ରାଡ଼ନର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ କାଳ ପ୍ରାୟ ୪ ଦିନ ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚାରୋଟି ମହାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାର ମଧ୍ୟରୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଅନ୍ୟତମ ଭାବେ ପରିଗଣିତ । ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ମହାନ୍ ଆବିଷ୍କାର ହେଉଛନ୍ତି, 'ଏକ୍ସରେ', ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଓ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ଯେପରି ରହସ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ସେହିପରି ରୋମାଞ୍ଚକର । ପ୍ରତ୍ୟେକର ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ହିଲିଅମ୍ ଠାବ ହେଲା ଯାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ । ଫଳରେ ମଣିଷର ଚିନ୍ତା ଓ କଳ୍ପନା ପ୍ରସାରିତ ହେଲା ।

ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ମୌଳିକଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଉପରେ ବିଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରିଛି । ଏମାନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିଛି । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରାୟ ପଚିଶ ବର୍ଷ ପରେ ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନୀ ବୋହର୍ ପରମାଣୁର ବିଭିନ୍ନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କକ୍ଷ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ନିଷ୍କ୍ରିୟଙ୍କ ନିଷ୍କ୍ରିୟତାର କାରଣ ବୁଝାଇଦେଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକରେ ଜିନନ୍ ଓ କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍‌ର କେତେକ ଯୌଗିକ ବିଜ୍ଞାନ ଲୋଚନକୁ ଆସି ପୁଣିଥରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଚମତ୍କୃତ କରିଛି । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ନୁହନ୍ତି ବୋଲି ଜାଣିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଅଧିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଛନ୍ତି ।

■

ୟୁରାନିଅମ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ

ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ପରମାଣୁ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବୃହତ୍ତମ ପରମାଣୁ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ୧୯୩୪ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧରିନେଇଥିଲେ । ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୯୨ ଓ ପାରମାଣିକ ଓଜନ ୨୩୮ । ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲର ଶେଷ ମୌଳିକ ୟୁରାନିଅମ୍ । ଫର୍ମିୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ପୂରାଇବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିବା ଓ ଭାଙ୍ଗିବା ପରେ କ'ଣ ଘଟୁଛି ତାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା । ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁ ଫର୍ମିଙ୍କୁ ୧୯୩୮ରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଫର୍ମିଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିଭାଜନ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ସଫଳ ପରୀକ୍ଷାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗ ପ୍ରତି ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ ହେଲା । ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଲା, ଯେତେବେଳେ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ ପଶୁଛି, ସେତେବେଳେ ତାହା ଆଉ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ହୋଇ ରହୁଛି କି ? ଏକ ଅଧିକ ନିଉଟ୍ରନ ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରାନିଅମ୍ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ଆଇସୋଟୋପ୍ ଯାହାକୁ ପ୍ରଥମେ ନାମ ଦିଆଗଲା—ୟୁରାନିଅମ୍-X । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ବଢ଼ିବା ଫଳରେ ବାହାରୁପଶୁଥିବା ନିଉଟ୍ରନ ଆଘାତରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଭାଜିତ ହୁଏ । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସନ୍ଦେହ କଲେ ଯେ ଏହିପରି ଭାବେ ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସର୍ବଦା ବିଭାଜିତ ହୁଏନାହିଁ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ (୯୨) ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁ ପରମାଣୁ ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନଙ୍କ ମିଳିତ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୮, ପରିଣତ ହୁଏ ୟୁରାନିଅମ୍-X ବା ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୯(୯୨)ରେ । ଏହି ୟୁରାନିୟମ୍-୨୩୯ (୯୨) ଗୋଟିଏ ବିଟା ରଶ୍ମି ତ୍ୟାଗ କରି ଏକ ନୂତନ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଯାହାର ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ୯୩ । ନିଉଟ୍ରନ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ବା ବିଟା ରଶ୍ମି ତ୍ୟାଗ କରିବା ଫଳରେ ପ୍ରୋଟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୯ (୯୨)ର ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରବା ଫଳରେ ନିଉଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା ଗୋଟିଏ କମି ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା ଏକ ବଢ଼ିଯାଏ । ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକ—

ମୌଳିକ ୯୩ । ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ୟୁରାନିଅମ୍ ଉପରେ ନିଉଟ୍ରନ ମାଡ଼ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଚେନ୍ ରିଆକସନ୍ ହେଉଛି ତାଯୋଗୁ କେବଳ ୟୁରାନିଅମ୍ ବିଭାଜିତ ହେଉନାହିଁ, ଗୋଟିଏ ନୂତନ ମୌଳିକ, ମୌଳିକ ୯୩ ର କିଛି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟ ମିଳୁଛି । ଏହାକୁ ସେମାନେ ନାମ ଦେଲେ, ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ ।

ସୌରଜଗତରେ ୟୁରୋନ୍‌ସ ଗ୍ରହ ଓ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ମୌଳିକ ପ୍ରାୟ ଏକ ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲେ । ୟୁରେନ୍‌ସ ସହିତ ମେଳ ରଖି ନୂତନ ମୌଳିକର ନାମ ରଖାଗଲା ୟୁରାନିଅମ୍ । ସେତେବେଳେ ମନେକରାଯାଉଥିଲା ଯେ ୟୁରେନ୍‌ସ ସୌରଜଗତର ଶେଷ ଗ୍ରହ । ପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ଆଉ ଏକ ଗ୍ରହ ନେପ୍ଚୁନ୍ ଓ ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକ—ମୌଳିକ ୯୩ । ନୂତନ ଗ୍ରହ ସହିତ ନାମ ମିଳାଇ ମୌଳିକର ନାମ ରଖାଗଲା ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ । ଏହାପରେ ଯେଉଁ ନୂତନ ଗ୍ରହ ଓ ମୌଳିକ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ନାମ ଦିଆଗଲା ଯଥାକ୍ରମେ ପ୍ଲୁଟୋ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ।

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ ନିଉଟ୍ରନ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରିବା ତଥା ଆନୁସଙ୍ଗିକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ପାଇଁ ନାନାଦି ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆବଶ୍ୟକ । ସେଥିପାଇଁ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରମାଣୁଙ୍କୁ କୃତ୍ରିମ ଭାବେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଛି । ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଏହାର ଏକାଧିକ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଅଛି । ଗୋଟିକ ବ୍ୟତୀତ ସବୁଗୁଡ଼ିକ ଅଳ୍ପକାଳ ସ୍ଥାୟୀ । ଅଳ୍ପାୟୁ ନୂତନ ମୌଳିକକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । ତେବେ ନେପଚୁନିଅମ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଦୀର୍ଘାୟୁ । ଏହାର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ କାଳ ବାଇଶ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍‌ର ତେରୋଟି ଆଇସୋଟୋପ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୫୨ରେ ପ୍ରକୃତିରୁ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା ।

ଯେଉଁ ମୌଳିକମାନଙ୍କୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି ସେମାନେ ଦିନେ ପ୍ରକୃତିରେ ଥିଲେ ଓ କାଳକ୍ରମେ (ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଥିବାରୁ) କ୍ଷୟ ହୋଇ ପ୍ରାୟ ଲୋପ ପାଇଛନ୍ତି ।

ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍-୨୩୯ ଅସ୍ଥାୟୀ ଓ ଏହି ମୌଳିକର କିଛି ପରମାଣୁଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ବିଭାଜନ ଘଟି ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ୨୩୯ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ (ବିଟା ରଶ୍ମି ବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଟିଏ ତ୍ୟାଗକରି) ପ୍ରୋଟନରେ ପରିଣତ ହେଲେ ନେପ୍ଚୁନିଅମ୍-୨୩୯ (୯୩) ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ—୨୩୯

(୯୪) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ୟୁରାନିଅମ୍ ୨୩୫ ଠାରୁ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ଅଧିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ । ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୮ ରୁ ୟୁରାନିଅମ୍ ୨୩୫ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଅତି ଜଟିଳ । ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଦରକାର ପଡୁଥିବା ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରାନିଅମ୍- ୨୩୫ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୁପ୍ତ ବିଜ୍ଞାନାଗାର ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହିଲେ ଆମେରିକାର ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓପେନହାମର୍ । ସେ ୧୯୪୫ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବା ବିଶୁଦ୍ଧ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ଓ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମରୁ ହିରୋସୀମା- ନାଗାସାକି ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ଦୁଇଟି ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

ୟୁରାନିଅମ୍ ଖଣିଜରୁ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ, ମୌଳିକ ୯୫ ଓ ୯୬ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୪୫ରେ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିଲା । ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସକୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା (ଯାହାର ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ ଅଛି) ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ଧ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମୌଳିକ-୯୪ (ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍)ରୁ ପାଇଲେ ମୌଳିକ-୯୬ । କ୍ୟୁରୀ ଦମ୍ପତିଙ୍କ ସମ୍ମାନାର୍ଥେ ମୌଳିକ ୯୬ର ନାମ ରଖାଗଲା କ୍ୟୁରୀଅମ୍ । ମୌଳିକ-୯୬ ପ୍ରଥମେ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା ଓ ତାର ଅଳ୍ପ ପରେ ମୌଳିକ ୯୫, ଯାହାର ନାମ ରଖାଗଲା ଆମେରିକମ୍ ।

ରେଡ଼ିଅମ, ୟୁରାନିଅମ୍ ପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାର କୁପରିଣାମ କ୍ୟୁରୀ ଦମ୍ପତି ଓ ଆଉ କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଭୋଗିବାକୁ ପଡ଼ିଛି । ଶରୀର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ କ୍ୟାନ୍‌ସର୍ ହେବାର ଯଥେଷ୍ଟ ଆଶଙ୍କା । ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରେଡ଼ିଅମ୍ ବା ୟୁରାନିଅମ୍ ଠାରୁ ଅଧିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ୟୁରୀଅମ୍ ଓ ଆମେରିକମ୍ ଅଧିକ ସାଂଘାତିକ । ଏହି ଦୁଇ ମୌଳିକଙ୍କ ପ୍ରତି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶେଷ ସତର୍କ ରହନ୍ତି ।

ତତ୍ତ୍ୱତଃ ମୌଳିକ ୯୬ ରୁ ମୌଳିକ ୯୭ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ବଡ଼ ସହଜ । ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜଟିଳ । ଅନେକ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସାରି ଆଠ ଗ୍ରାମ୍ ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ରିଆକ୍ଟରରେ ରଖି ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷକାଳ ନିଉଟ୍ରନ ବର୍ଷଣ କରିବା ଫଳରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର ମୌଳିକ- ୯୭ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମ୍ଭବ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ୧୯୪୯ରେ ମୌଳିକ ୯୭ ବା ବର୍କିଲିଅମ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି । ପରବର୍ଷ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ, ମୌଳିକ ୯୮, ଯାହାକୁ କାଲିଫର୍ନିଆମ୍ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ଓ ଫର୍ମିଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦୁଇ ମୌଳିକ, ମୌଳିକ- ୯୯ ଓ ମୌଳିକ-୧୦୦ର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ମୌଳିକ ୯୯ର ନାମ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ୧୦୦ର ନାମ ଫର୍ମିଅମ୍ । ବର୍କଲିଅମ୍ ଓ କାଲିଫର୍ନିଅମରୁ ମୌଳିକ ୯୯ ଓ ୧୦୦କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ତତ୍ତ୍ୱତଃ ସମ୍ଭବ କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁତଃ ବଡ଼ କଠିନ । କାରଣ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ବର୍କଲିଅମ୍ ବା କାଲିଫର୍ନିଅମ୍ ସଂଗ୍ରହ କରିବାରେ ନାନା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ । ୧୯୫୨ରେ ଆମେରିକା ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ବୋମା ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲା ଓ ପରୀକ୍ଷା ସ୍ଥାନରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ବୋମାର ପାଉଁଶରୁ ମୌଳିକ ୯୯ ଓ ୧୦୦ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଥିଲା । ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ବର୍ଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସାତ ଆଠୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ଗ୍ରହଣ କରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ବିଟା ରଶ୍ମି ତ୍ୟାଗ କରିବା ଫଳରେ ମୌଳିକ ୯୯ ଓ ୧୦୦ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ପାରମାଣିକ ସଂଖ୍ୟା ଯେତେ ବଡ଼, ସେ ପରମାଣୁକୁ କୃତ୍ରିମଭାବେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସେତେ କଷ୍ଟ । ତଥାପି ମୌଳିକ ୧୦୦ ପରେ ଆଉ ସାତୋଟି ମୌଳିକ କୃତ୍ରିମ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ମେଣ୍ଡଲିଭ୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ମୌଳିକ ୧୦୧ର ନାମ ରଖିଛନ୍ତି ମେଣ୍ଡେଲିଭିଅମ୍ । ମୌଳିକ ୧୦୨ ଓ ୧୦୩ର କୌଣସି ନାମ ଦିଆଯାଇ ନାହିଁ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକ ୧୦୪କୁ ଋଷୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଠାବ କଲେ ୧୯୫୭ରେ ଓ ସୃଷ୍ଟି କଲେ ୧୯୬୪ରେ । ତାର ନାମ ରଖାଗଲା ବିଶିଷ୍ଟ ଋଷୀୟ ଆଣବିକ ବିଜ୍ଞାନୀ କୁର୍ଷ୍ଣାଷ୍ଟୋଭଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ କୁର୍ଷ୍ଣାଷ୍ଟୋଭିଅମ୍ । ମୌଳିକ ୧୦୫ର ଆବିଷ୍କାର ୧୯୭୦ରେ ଓ ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନୀ ନିଲ୍‌ସବୋହର୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହା ନାମିତ । ୧୯୭୪ରେ ମୌଳିକ ୧୦୬କୁ ପ୍ରଥମ କରି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ୧୦୭ର ସୃଷ୍ଟି । ଏମାନଙ୍କର ଆୟୁଷ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ହଜାରେ ବା ପାଞ୍ଚଶହ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ମୌଳିକଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅସମର୍ଥ ।

■